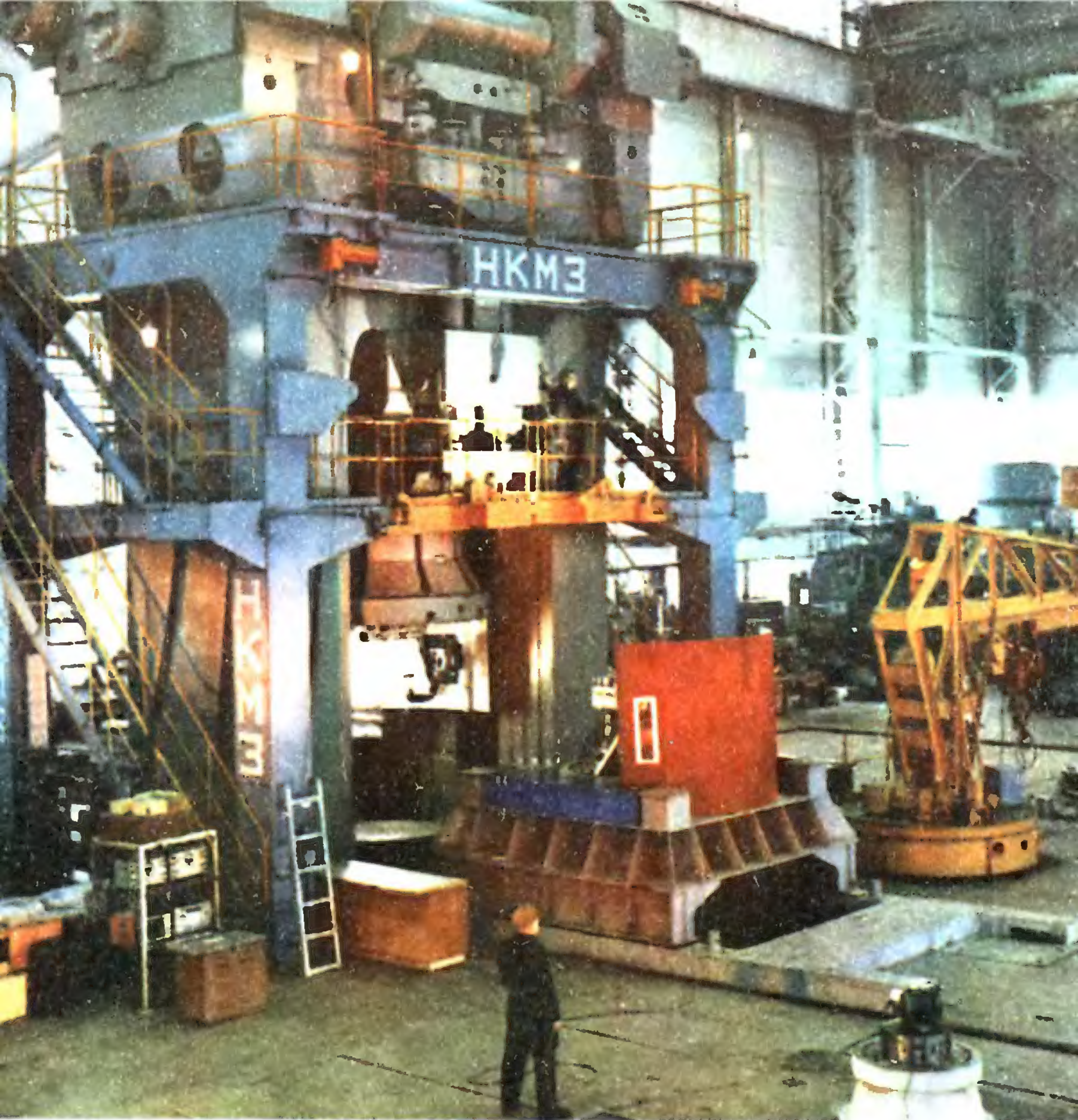




НАУКА И ЖИЗНЬ

ISSN 0028-1263

2

МОСКВА. ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

1986

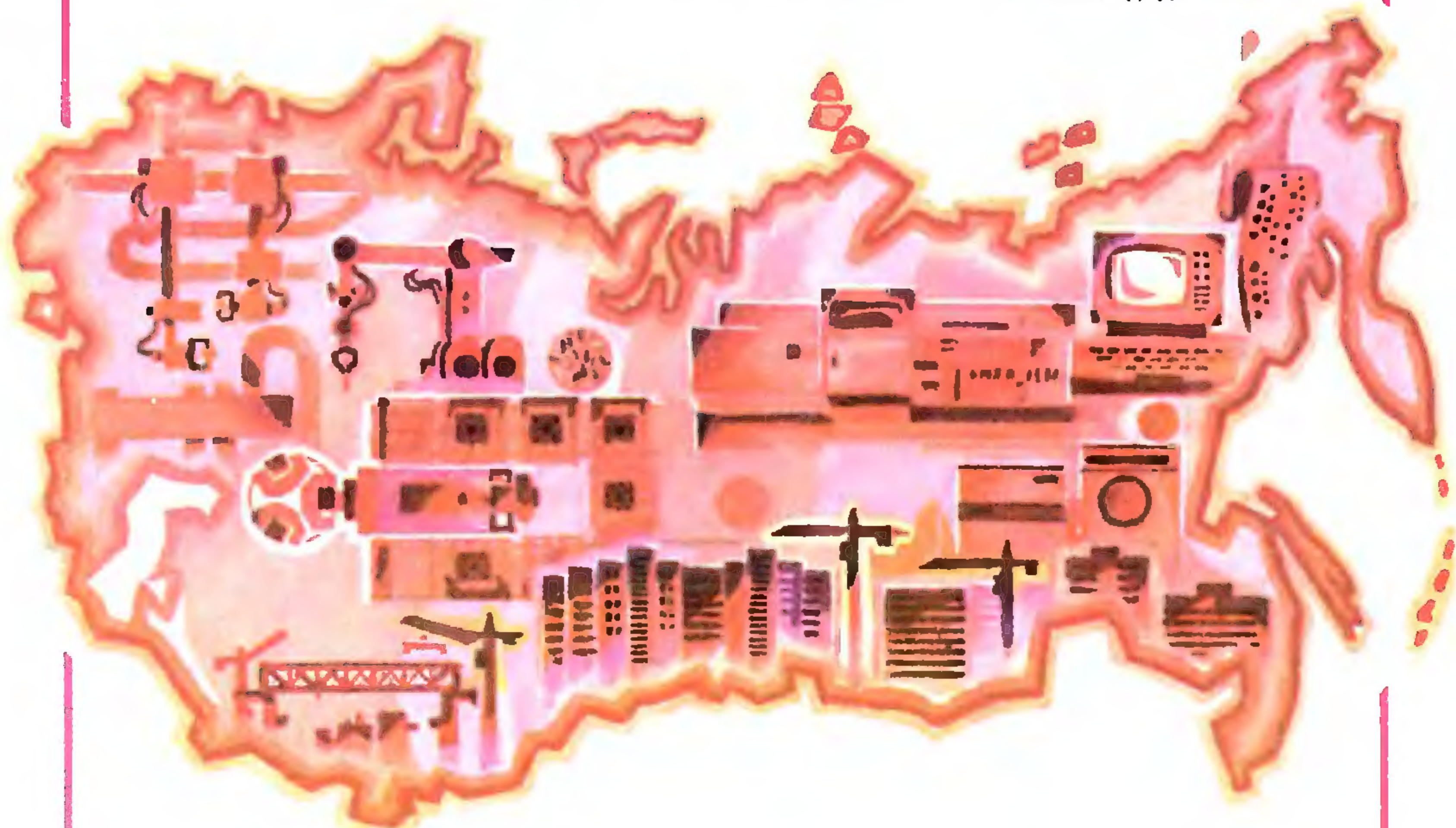
Через существенное ускорение социально-экономического прогресса — к достижению нового качественного состояния общества — такова стратегия партии.

**XXVII
СЪЕЗД
КПСС**

РУБЕЖИ XII ПЯТИЛЕТКИ

Главная задача двенадцатой пятилетки состоит в повышении темпов и эффективности развития экономики на базе ускорения научно-технического прогресса, технического перевооружения и реконструкции производства, интенсивного использования созданного производственного потенциала, совершенствования системы управления хозяйственным механизмом и в достижении на этой основе дальнейшего подъема благосостояния советского народа.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 гг. и на период до 2000 г.



Увеличить национальный доход, используемый на потребление и накопление, на **19—22%**

Увеличить выпуск промышленной продукции на **21—24%**

в том числе средств производства (группа «А») на **20—23%**

и предметов потребления (группа «Б») на **22—25%**

Поднять производительность труда в целом по народному хозяйству на **20—23%**

в том числе в промышленности на **23—25%**

Обеспечить рост реальных доходов на душу населения на **13—15%**

Получить за счет роста производительности труда весь прирост выпуска продукции промышленности, сельского хозяйства, а также объема перевозок на железнодорожном транспорте и работ в строительстве.



В н о м е р е:

Б. ПАТОН, акад., В. ДЖАНИБЕКОВ, летчик-космонавт СССР, С. САВИЦКАЯ, летчик-космонавт СССР — Испытано на орбите	2
Рубежи создания	8—14, 35—42
На анноту редакции отвечают:	
А. БАЕВ, акад. — На пороге решающих открытий	9
В. КАДОМЦЕВ, акад. — Путь к термоядерному реактору	10
В. БЕЛОВ, докт. техн. наук — На магистральном направлении	11
С. ШКУРКО, докт. экон. наук — Каждый и все вместе	35
В. ГОРИН, акад. ВАСХНИЛ — Модели в животноводстве	36
Р. ПЕТРОВ, акад. — Иммунология. Взгляд в прошлое и будущее	37
Рефераты	15
Е. ВУЛ, канд. физ.-мат. наук, Г. ЕЗЕРОВА — Здесь работал Мстислав Всеволодович Келдыш	18
СЭВ в действии	20
Наука, мировоззрение, жизнь	22—25
А. ЯНШИН, акад. — Размышления о будущем геологии	22
Словарь научно-технического прогресса	25
Т. КУДРЯВЦЕВА, канд. архитектуры — Заводы, дававшие свет	26
А. ПОНОМАРЕВ, первый секретарь Белгородского обкома КПСС — Белгородский опыт	28
«Электросварка» живых илеток	33
Г. ПОПОВ, докт. экон. наук — Управление эконоимкой — экономические методы	43
Новые книги	47, 115
Фотоблокнот	48
Психологический прантинум	48
Ю. ГУЛЯЕВ, акад. — Книга о физине	49
В. МИРОНОВА, канд. истор. наук — Новое о Старой Руссе	50
Заметки о советской науке и технике	54
Н. МОИСЕЕВ, акад. — Система «Гей» и проблема «запретной черты»	58
Р. ФЕДОРОВ — Родные места	69
Бюро иностранной научно-технической информации	70
М. КОРОВЕИНИКОВ — День до вечера (рассказ)	74
Кунстиамера	82
А. ЗЕЛЕНИН, докт. биол. наук — Реальность химер	84
Р. СВОРЕНЬ — Бумажный документ в век безбумажной информатики	90
И. ЛУЧКОВА, А. СИКАЧЕВ, архитекторы — Жилой интерьер с картиной	97
В. ЛЕВИТАН — Неодушевленный предмет в «зверином круге»	100
А. САМСОНОВ — Детский тренажер	103
Ответы и решения	105
Хроника	105
Человек и компьютер	106

ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

В. БРОДЯНСКИЙ, докт. техн. наук. — Еще раз об опыте Крапивина (113); И. КУЗНЕЦОВА, канд. искусствоведения — Портрет

Е. Ф. Муравьевой с сыном Нинитой (134); И. ЕЛИЗАРОВА — Безобидные поселенцы (135); Д. ЛЕПАЕВ, инж. — Первая помощь холодильнику (136).

Артур ХЕЙЛИ — Сильнодействующее лекарство (роман)	116
А. ХМЫРОВ — Школа го	132
Маленькие хитрости	137
А. ВОЛГИН — История отечественного оружия в миниатюрах	138
Марк ТАЙМАНОВ, международный гроссмейстер — Перелом	140
Г. ВЕЛКАНИЯ, докт. мед. наук, В. ДАРЦМЕЛИЯ, канд. мед. наук — Гипертония и прямохождение	144
Кроссворд с фрагментами	150
М. КОЛТОВОЙ — Холодильник наоборот	152

ВЕСТИ ИЗ ИНСТИТУТОВ, ЛАБОРАТОРИЙ, ЭКСПЕДИЦИЙ

Г. ЛЬВОВ — Беспламенные обогреватели (154); В. СМЕРНОВА — Энзимы для форели (155); Быстрый выброс иалия (156); Г. КАПУСТИН, инж., Е. СЕМИН, канд. техн. наук — Третья гусеница трантора (156); Вилт против вилта (157); Озон атмосферы и возраст цкклонов (158).
Л. СЕМАГО, канд. биол. наук — Поползень 159

НА ОБЛОЖКЕ:

1-я стр. — Пресс усилием 50 тысяч тонн, созданный специалистами Новокузнецкого машиностроительного завода, установлен в Институте физики высоких давлений АН СССР имени Л. Ф. Верещагина. Пресс используется для синтеза крупных поликристаллов алмазов и других сверхтвердых материалов. (Фото-хроника ТАСС).

2-я стр. — Рис. Э. Смоллина.

3-я стр. — Поползень. Фото С. Соболева и И. Константинова.

4-я стр. — Станция «Салют-7». Рабочий пост в открытом космосе. Эксперимент ведет Светлана Савицкая. Фото В. Джанибекова (См. статью на стр. 2).

НА ВКЛАДКАХ:

1-я стр. — Иллюстрации к статье «Белгородский опыт». Рис. Э. Смоллина.

2—3-я стр. — Испытано на орбите. Рис. М. Аверьянова. (См. статью на стр. 2).

4-я стр. — Иллюстрации к статье «Электросварка» живых клеток».

5-я стр. — Схема работы информационной системы. Рис. Ю. Чеснокова.

6—7-я стр. — Клетки-химеры. Рис. О. Ревва. (См. статью на стр. 84).

8-я стр. — Картина в жилом интерьере. Фото И. Лучковой и А. Сикачева.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 2

ФЕВРАЛЬ

Издается с октября 1934 года

1986

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ОРДЕНА ЛЕНИНА ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА «ЗНАНИЕ»



Станция «Салют-7». Рабочий пост в открытом космосе. Эксперимент ведет Светлана Савицкая.

Фото В. Джанибекова.

И С П Ы Т А Н О Н А

Дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и Государственной премий академик Б. ПАТОН, директор Института электросварки имени Е. О. Патона АН УССР, дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт В. ДЖАНИБЕКОВ, дважды Герой Советского Союза летчик-космонавт С. САВИЦКАЯ.

ТАСС СООБЩАЕТ

«В соответствии с программой полета орбитального научно-исследовательского комплекса «Салют-7» — «Союз Т-11» — «Союз Т-12» 25 июля 1984 года космонавты Светлана Савицкая и Владимир Джанибеков осуществили выход в открытое космическое пространство. Основной задачей выхода явилось проведение испытаний нового универсального ручного инструмента, предназначенного для выполнения сложных технологических операций...

Впервые в мире выход в открытый космос совершила женщина-космонавт Светлана Савицкая. Успешное выполнение ею

уникальных экспериментов в условиях космического пространства показало возможность эффективной деятельности женщины при выполнении сложных работ не только на борту пилотируемого орбитального комплекса, но и в открытом космосе».

За этими скупыми фразами, взятыми из облетевшего весь мир сообщения ТАСС от 27 июля 1984 года, многолетняя напряженнейшая, не лишенная драматизма работа больших коллективов ученых, инженеров, космонавтов. Речь идет о создании универсального ручного инструмента (УРИ) и его испытании на орбите, участниками которого стала шестерка космонавтов, работавших на борту корабля «Салют-

Все возрастающую роль в развитии производительных сил и совершенствовании общественных отношений, создании принципиально новых видов техники и технологии, в повышении производительности труда, освоении недр земли, океана, космоса, охране и облагораживании окружающей среды играет наука.

Из проекта новой редакции Программы Коммунистической партии Советского Союза.

7»: В. Джанибеков, С. Савицкая, И. Волк, Л. Кизим, В. Соловьев и О. Атьков.

...Вспомним событие, которое произошло за пятнадцать лет до этого. 16 октября 1969 года в ходе полета корабля «Союз-6» летчики-космонавты Г. Шонин и В. Кубасов впервые в мировой практике осуществили сварку и резку металла в космосе. Этот уникальный эксперимент можно считать началом эры космической технологии. Проводился он на установке «Вулкан», созданной в Институте электросварки имени Е. О. Патона АН УССР и позволявшей вести сварку различными способами: электронным лучом, плазмой и дугой с плавящимся электродом. И все эти опыты выполнялись в автоматическом режиме.

Вскоре был сделан следующий шаг в развитии космической технологии. Институт электросварки разработал новую установку — «Испаритель». С ее помощью в условиях невесомости и забортного вакуума в автоматическом режиме методом термического испарения и конденсации веществ наносились тонкопленочные металлические покрытия на образцы из конструкционных материалов.

Космонавты В. Рюмин и В. Ляхов в

мосе. Универсальность инструмента — исключительно важное его достоинство. С помощью одного такого устройства космонавт сможет осуществить по своему выбору нужную операцию в процессе профилактического ремонта космического корабля, восстанавливать и повышать жизнеспособность, надежность различных его узлов, напылять защитные покрытия, собирать из модульных конструкций орбитальные научные платформы, сооружать крупные радиотелескопы, отражающие экраны и т. д.

И если универсальность инструмента бесспорно оценивается как его замечательная особенность, то может показаться странным, что выполнен он в ручном варианте. Ведь «Вулкан» и «Испаритель» были автоматически работавшими установками. Почему же отказались от такого режима и через 15 лет пришли не к роботу-манипулятору, а к ручному инструменту?

Ничего странного в этом нет. Автоматы или роботы-манипуляторы целесообразно применять, как правило, там, где набор технологических операций четко определен, отдельные из них многократно повторяются и где можно обеспечить жесткую пространственную ориентацию обрабатываемых деталей, изделий. При работе в открытом космосе могут появиться самые неожиданные ситуации, требующие резки, сварки или нанесения различных покрытий, причем зачастую вид и объем операций будет определяться космонавтом непосредственно «на месте». Так, В. Рюмину, прежде чем отцепить антенну от стыковочного узла, пришлось предварительно перекусить кусачками стальной трос. Л. Кизиму и В. Соловьеву понадобилось вырезать фрагмент обшивки корабля на агрегатном отсеке и фрагмент солнечной батареи. Словом, космонавтам придется работать и на разных участках поверхности космического аппарата, и иметь дело с различными по физико-механическим свойствам конструкционными материалами.

Еще в период испытаний установки «Вулкан» специалисты Института электросварки задумывались над созданием компактного, ранцевого универсального инструмента с автономным источником питания, который мог бы позволить космонавту провести работы, связанные с ремонтом или монтажом, на любом участке поверхности космического объекта. Перечень наиболее необходимых для этих целей операций определился сразу: резка, сварка, пайка и нанесение покрытий.

О Р Б И Т Е

1979 году, затем А. Попов и В. Рюмин в 1980 году и, наконец, в следующем году В. Коваленок и В. Савиных на борту станции «Салют-6» провели эксперименты, подтвердившие высокую эффективность использования установки «Испаритель».

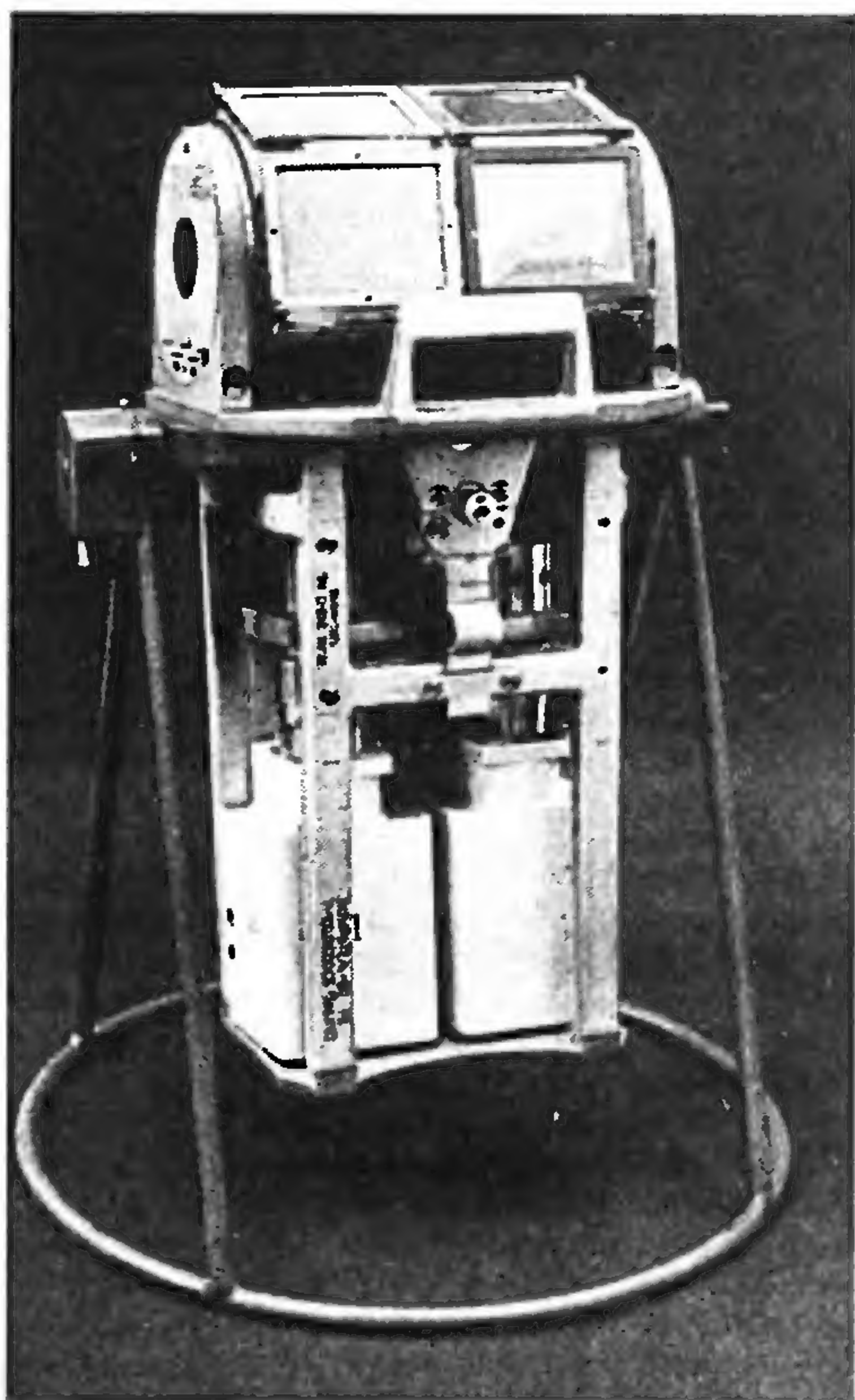
Экскурс в историю сделан не зря. Ведь именно опыт, накопленный в процессе работ «Вулкана» и «Испарителя», эксперименты с ними на Земле и в космосе позволили создать универсальный ручной инструмент.

ОТ АВТОМАТА К РУЧНОМУ ИНСТРУМЕНТУ

Инструмент, разработанный и изготовленный в Институте электросварки, позволяет производить и сварку, и резку, и пайку, и напыление металла в открытом кос-



Техника на марше



Технологическая установка «Испаритель» для нанесения тонкопленочных металлических покрытий; внизу видны два моноблока, каждый из которых имеет свою электронно-лучевую пушку. При создании УРИ удалось в одном моноблоке разместить две пушки: одна из них предназначена для сварки, резки, пайки, другая — для нанесения покрытий.

При выборе средств воздействия на материалы для выполнения всех этих операций остановились на электронном луче. Почему?

Работая с электронным лучом, можно легко концентрировать энергию в небольшом «пятне», что необходимо при сварке и резке, и также нетрудно, не сфокусировав луч, равномерно распределять его энергию по относительно большой поверхности, что требуется при пайке и испарении металлов из тигля для нанесения покрытий. Немаловажным обстоятельством при выборе электронно-лучевой технологии послужило ее широкое распространение в земных условиях, где она доведена в ряде случаев до полной автоматизации.

ЛУЧШЕЕ — ВРАГ ХОРОШЕГО

Как нередко бывает при решении сложных проблем, появились не только энтузиасты идеи создания универсального инструмента, но и скептики. Энтузиасты стали воплощать идею в чертежи, схемы, металл, испытывать отдельные узлы на функционирование, а скептики — выявлять все новые и новые научные и технические проблемы, без решения которых будто бы инструмент создать нельзя. И надо заметить, что скептицизм был не «голым отрицанием», а имел серьезные основания, которые определялись сложностью возникающих за-

дач, со многими из которых еще никто до этого не сталкивался.

Самой трудной была задача отвода тепла, которое неминуемо выделяется при работе аппаратуры, особенно от той части инструмента, который космонавт должен держать в руке. Здесь максимально допустимая температура определяется самим материалом перчаток, скафандра. Конечно, для земных условий это не проблема. Решается она весьма просто: применяют систему принудительного охлаждения. Но в условиях космоса это неприемлемо, так как привело бы к значительному усложнению инструмента, увеличению его массы и габаритов и как следствие снижению мобильности, повышению расхода энергии.

Не менее сложные задачи возникали из-за того, что в электронно-лучевых пушках формирование потока электронов, их ускорение и управление лучом производят с помощью высокого напряжения (более 10 кВ). Из-за этого при обработке материалов появляется вторичное (тормозное) рентгеновское излучение, от которого надо надежно защитить человека.

К тяжелым последствиям может привести попадание на скафандр капель расплавленного металла, образующихся при работе.

Сложность перечисленных технических проблем определялась прежде всего тем, что традиционные решения, применяемые земной техникой для близких или аналогичных условий, здесь практически не годились. Космос и специфика деятельности в нем требуют обеспечить высочайшую надежность аппаратуры, полную безопасность людей при работе с ней, исключить возможность какого-либо повреждения станции. И к тому же создаваемое оборудование должно непременно отличаться компактностью, малым потреблением энергии, быть легким, удобным в работе.

На первом этапе был разработан и изготовлен земной аналог будущего космического инструмента. Это позволило проверить (1974 г.) принципиальную жизнеспособность самой идеи создания электронно-лучевого инструмента с ручным исполнительным органом. Но оставались еще не решенными многие задачи, связанные с обеспечением надежной и безопасной работы таким инструментом, и в том числе защита от возникающего вторичного рентгеновского излучения.

К тому времени в летающей лаборатории на самолетах ТУ-104, ИЛ-76 начали отработываться конструкции тиглей, способных удерживать в невесомости жидкий металл; в термобарокамере испытывались миниатюрные высоковольтные преобразователи.

Особое внимание уделялось конструированию короткофокусной электронной пушки с низким (до 10 кВ) ускоряющим напряжением. Именно такие пушки позволили бы решить сразу две задачи. Короткофокусность делала луч безопасным для далеко отстоящих предметов, в частности корпуса космического корабля, а при ускоряющем напряжении до 10 кВ уровень вторичного рентгеновского излучения становится ниже допустимого, и тем самым автоматически снимается трудная проблема защиты от него.

В то время параллельно создавалась установка «Испаритель». Для нее удалось разработать электронную пушку именно с такими характеристиками, которые полностью соответствовали и требованиям, предъявлявшимся к пушке для ручного инструмента.

Моноблок, состоящий из короткофокусной пушки и миниатюрного высоковольтного преобразователя, и стал унифицированным узлом космической технологической аппаратуры.

Такой моноблок неоднократно испытывался в шлюзовой камере (в условиях открытого космоса) станций «Салют-6» и «Салют-7» при работе «Испарителя». Были получены сведения о работоспособности моноблока в реальных условиях эксплуатации. Эти данные, имеющие не только научную, но и большую практическую ценность, были использованы при проектировании и разработке космического варианта УРИ.

Наконец инструмент был изготовлен, успешно прошел испытания по множеству частных и комплексных программ и был представлен на строгий суд ученых и ведущих специалистов. Конструкция инструмента вызвала неподдельный интерес, а результаты испытаний — некоторое изумление и даже замешательство в рядах скептиков. И тем не менее почти все они продолжали упорствовать в своих сомнениях по поводу безопасности инструмента и потому, естественно, считали преждевременной работу с ним в космосе. Снова предлагались дополнительные устройства, «дабы не прожечь борт станции и не испортить скафандр», хитроумные электрические блокировки, механические ограничители перемещения инструмента, целые датчиковые системы, реагирующие на род материала перед инструментом, регистрирующие расстояние до обрабатываемой поверхности и ее температуру и т. д. и т. п. Конечно, все эти устройства должны были иметь обратную связь по цепям питания.

Оказалось, что создать уникальный, необходимый для практической космонавтики инструмент во много раз легче, чем дать ему путевку в жизнь. Необходимо было

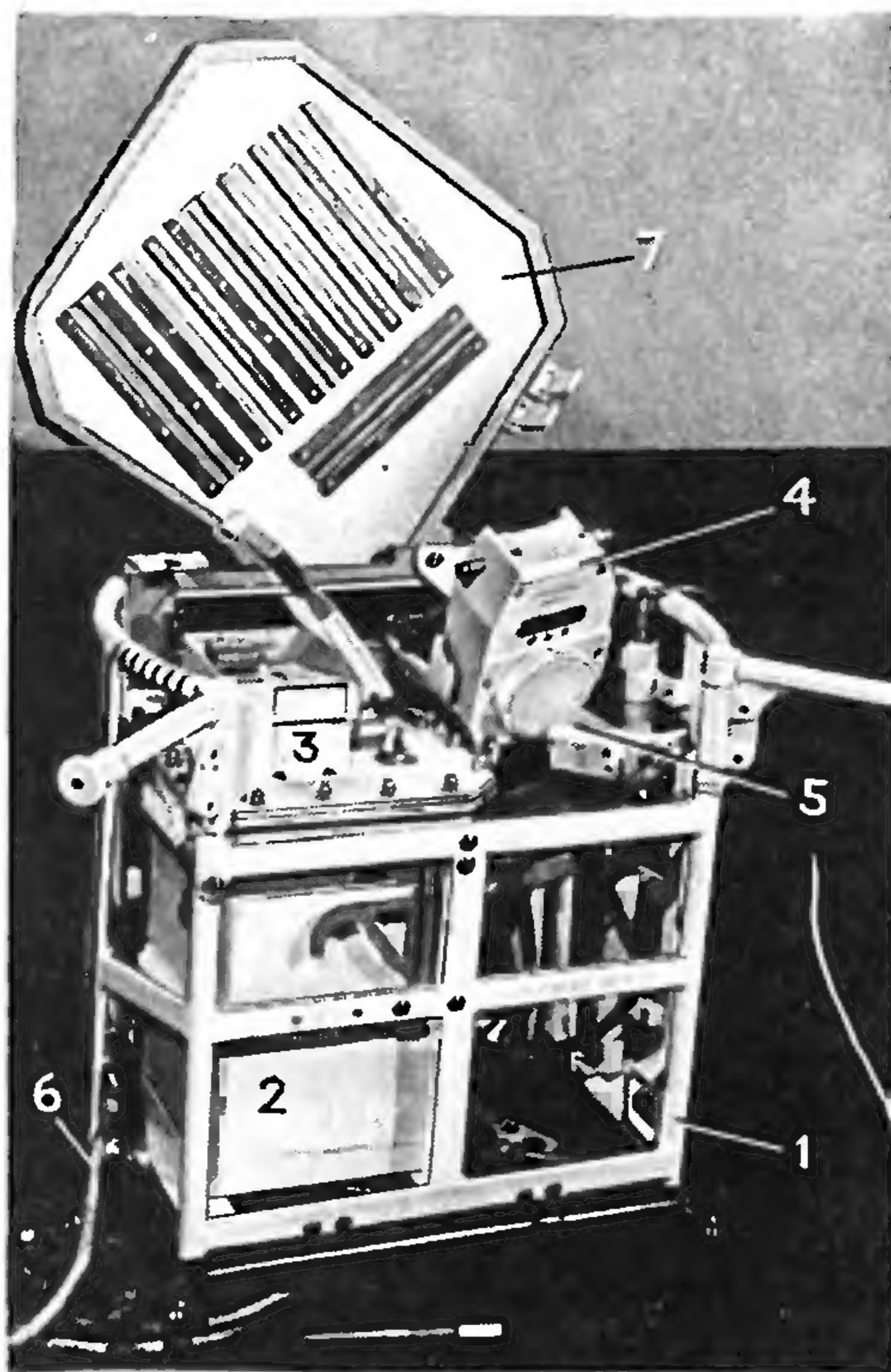
принимать решение: или с учетом «новых» идей продолжать, не видя конца, модернизацию УРИ, или передать его для завершающих испытаний и обучения работы с ним летчиков-космонавтов. Взвесив все «за» и «против», аттестовав инструмент как вполне надежное, безопасное в работе устройство, было принято решение передать его специалистам космической техники.

УРИ КАК ТАКОВОЙ

Что же представляет собой универсальный ручной инструмент?

Все узлы инструмента находятся в контейнере размером $400 \times 450 \times 500$ мм, сваренном из трубчатых элементов, что обеспечило ему достаточную жесткость при малом весе. В этом контейнере, его еще называют ранцем (можно носить за плечами), удобном для закрепления на внешней поверхности орбитальной станции, смонтированы: вторичный источник питания с пультом, кабели, соединяющие источник питания с бортовой розеткой и ручным инструментом, и собственно сам рабочий инструмент в специальном ложементе. К контейнеру крепится планшет с образцами материалов для сварки, резки, пайки и нанесения покрытий.

Рабочий инструмент — это моноблок, состоящий из высоковольтного источника электропитания и двух электронных пушек. Одна из них — для выполнения технологических операций резки, сварки и пайки;



Универсальный ручной инструмент: 1 — контейнер; 2 — вторичный источник питания; 3 — пульт управления; 4 — рабочий инструмент; 5 — ручка с гашеткой; 6 — кабель; 7 — планшет с шестью образцами.

другая пушка, где фокусирующая система заменена тиглем с испаряемым металлом, предназначена для нанесения покрытий. У моноблока есть ручка, которой придана форма, удобная для работы человека, одетого в скафандр.

Масса УРИ немногим более 30 кг, а моноблока, которым оперирует космонавт, — чуть больше 2,5 кг. Потребляемая мощность 750 Вт, и ее можно регулировать в зависимости от режима работы и обрабатываемого материала.

В Центре подготовки космонавтов испытания начались с барокамеры. В ней организовали рабочее место оператора, подобное рабочему месту космонавта на станции «Салют-7». Несколько операторов-испытателей, среди которых была и женщина, снаряжались в доспехи космонавта, входили в вакуумную камеру и под наблюдением специалистов выполняли операции сварки, резки, пайки металлов и нанесения покрытий. Операторы сразу же отметили удобство работы с УРИ. Это было очень важно. Однако еще важнее оказалось то, что даже испытатели, до этого не имевшие дела со сваркой, уже со второго или третьего раза могли выполнять любую из перечисленных технологических операций на «хорошо» и «отлично». В барокамере не только испытывался инструмент и отработывалась технология, но и оценивались удобство работы в скафандре, достаточ-

Рабочий инструмент: 1 — электронно-лучевая пушка для сварки, резки, пайки; 2 — электронно-лучевая пушка (с тиглем) для нанесения покрытия; 3 — высоковольтный преобразователь; 4 — кабель питания; 5 — экран, защищающий руку от теплового излучения обрабатываемого металла; 6 — ручка; 7 — гашетка.

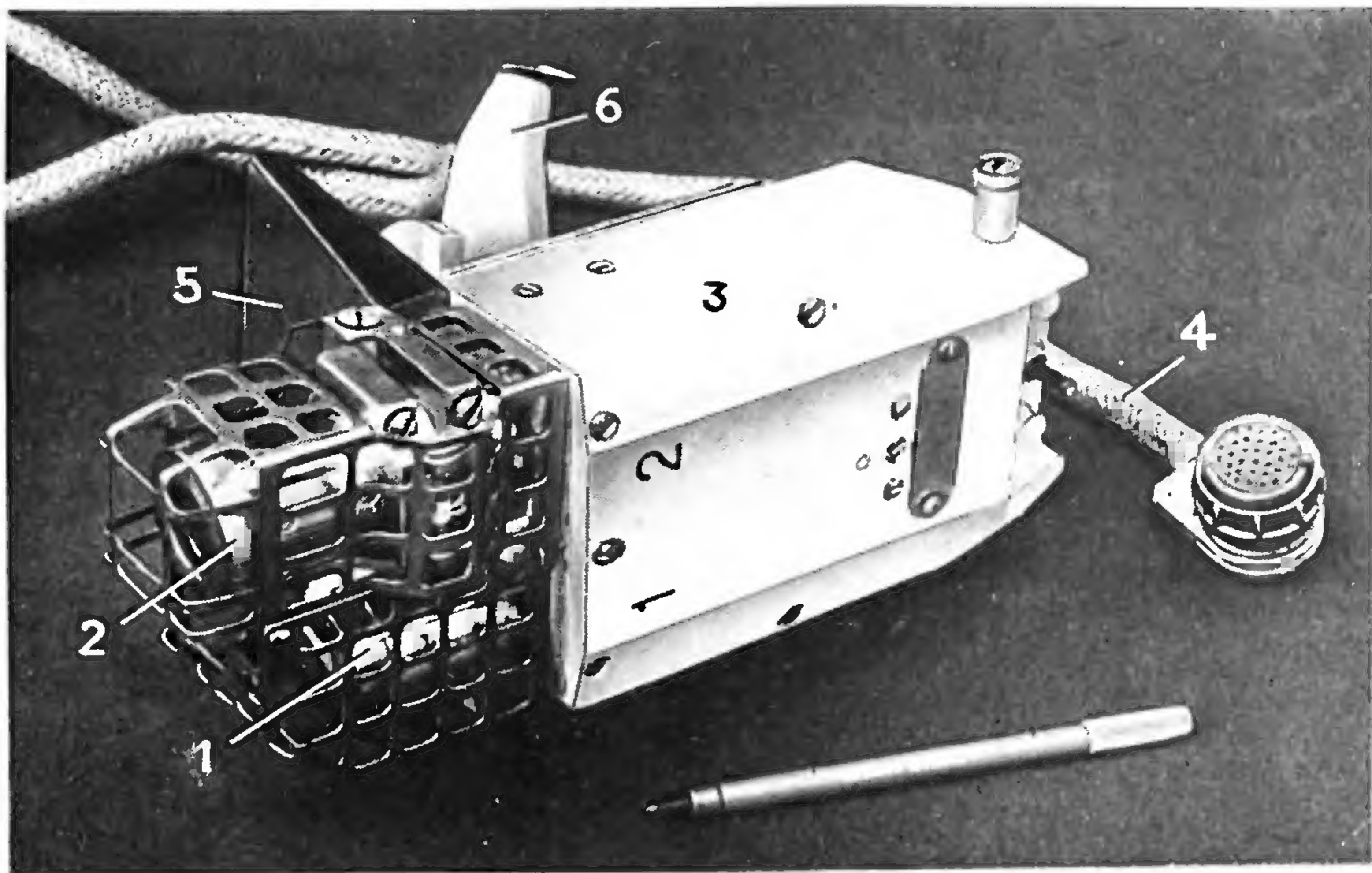
ность мероприятий по безопасности, подбирался режим труда и отдыха. По результатам испытаний выработали программу проведения эксперимента в космосе и разработали методику подготовки космонавтов.

Наконец универсальный ручной инструмент был включен в состав научной аппаратуры станции «Салют-7».

Космонавты В. Джанибеков и С. Савицкая очень быстро освоили инструмент и приступили к тренировкам с ним в барокамере, гидролаборатории и при кратковременной невесомости (25—30 секунд) в самолете-лаборатории. В ходе тренировок они отработали все действия, связанные с выносом УРИ в космос, закреплением его на поручне, подготовкой к работе.

ПОСТ В КОСМОСЕ

25 июля 1984 года В. Джанибеков и С. Савицкая вышли в открытый космос. Джанибеков тщательно закрепил УРИ к откидному поручню. Получилось очень удобное рабочее место оператора-сварщика с обеспечением всех требований техники безопасности (см. 2—3-ю стр. цветной вкладки). Космонавт-сварщик стоит на специальной подножке — «якорь», ноги его зафиксированы. Перед ним на поручне установлен УРИ. Пульт управления, рабочий инструмент и планшет легко достигаемы. Нижняя часть туловища космонавта защищена самим контейнером. Левая рука космонавта находится на пульте управления, и от случайного попадания электронного луча ее защищает крышка пульта. В правой руке космонавт держит рабочий



Рабочий пост в барокамере. Внизу снимка «якорь», в котором фиксируются ноги космонавта; универсальный ручной инструмент с открытым планшетом закреплен на откидном поручне фрагмента станции «Салют-7».

инструмент, направленный от космонавта в сторону планшета с образцами.

В целях обеспечения безопасности станции рабочее место по отношению к ней ориентировано так, чтобы луч, если он и пройдет мимо планшета с образцами, не мог коснуться ее корпуса. Если в случае каких-либо непредвиденных обстоятельств инструмент «выпадает» из руки, то гашетка на ручке автоматически отключит его электрическое питание. В случае заедания гашетки космонавт отключит питание инструмента кнопкой «стоп» на своем пульте управления. Чтобы исключить бесконтрольную и неуправляемую работу инструмента, если это по каким-то причинам не сможет сделать космонавт на рабочем месте, предусмотрена возможность отключения питания вторым и третьим членами экипажа; сделать это они могут разрывом разъемного соединения кабеля, отключением бортовой розетки и, наконец, с центрального пульта станции.

Оборудовав сварочный пост, В. Джанибеков подготовил инструмент к работе и уступил место С. Савицкой. Сначала она выполнила операцию резки, затем сварки, пайки и нанесения покрытия. Все свои действия подробно комментировала.

Вот фрагменты радиопереговоров космонавтов с Центром управления полетом, которые дают представление о том, как шел этот уникальный эксперимент.

— Я начинаю работу,— докладывала Савицкая.— Включаю аппарат. Есть питание. Есть след. Шов не очень ровный получается, но красивый. Закрываю планшет. Выдвигаю второй. Включаю режим, беру инструмент. Идет сварочка металла.

— Пошел шов. Он ровный, красивый. Вижу его хорошо... Сейчас попробую третий режим... Мне удобнее делать пятый образец... Выставляю его... Есть пятно красное. Утюжу вверх и вниз...

— Рекомендуем приступить к напылению,— подсказал оператор.

— Хорошо,— спокойно ответила Савицкая.

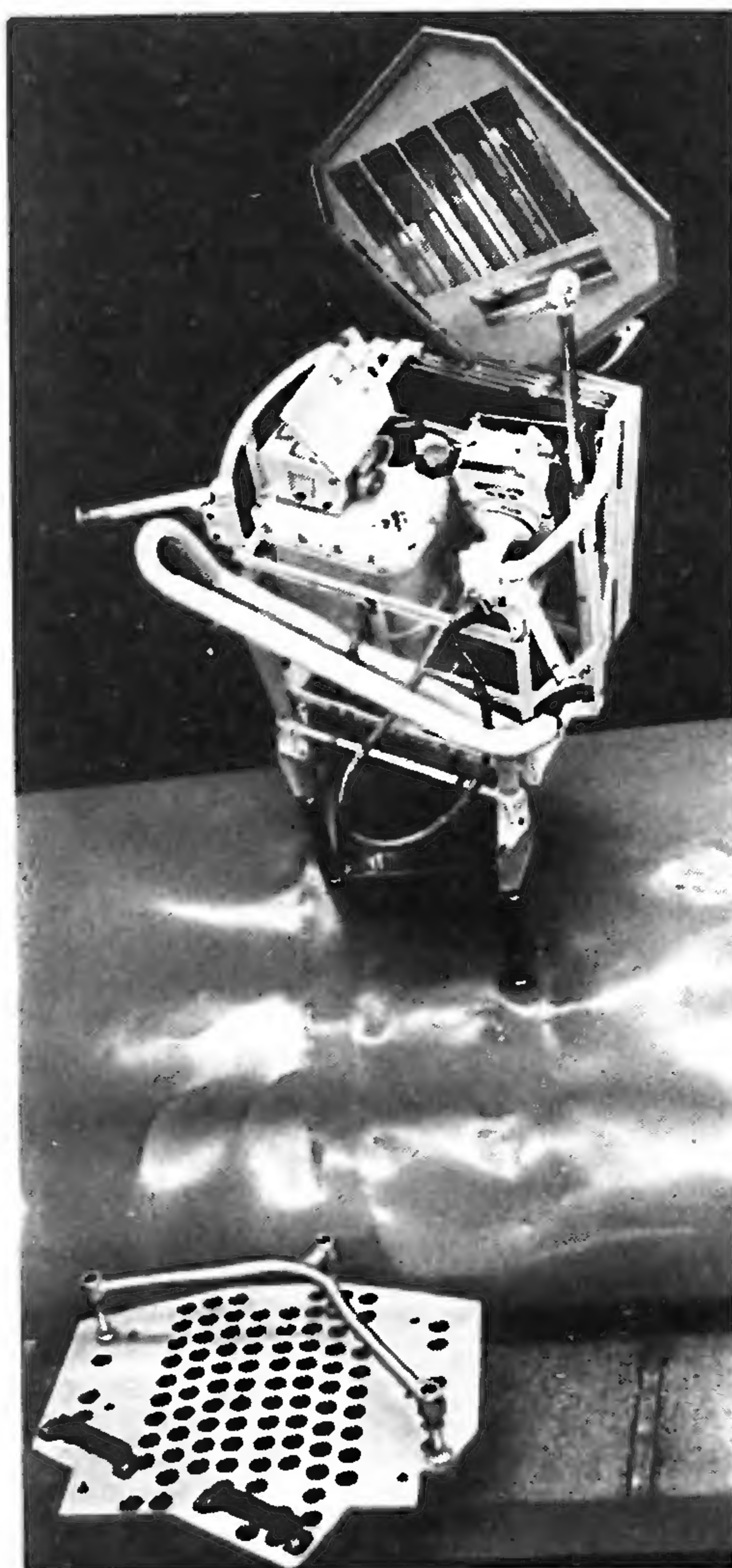
— Через минуту входите в тень,— напомнил оператор.

В следующем сеансе связи Савицкая сообщала:

— Первый планшет напылился энергично—это было очень хорошо видно. Во время пайки образовалась блестящая капля...

Прекращать работу не хотелось, но программа есть программа, и Савицкая уступила место Джанибекову.

— Я закончил пайку,— докладывал Джанибеков, который продолжил работу с УРИ.— Напыляю. Как кисточкой работаю. В общем, маляром заделался... Прекрасный инструмент. Думаю, у него большое будущее в космонавтике.



В. Джанибеков демонтировал УРИ и внес его в переходной отсек станции. Люк закрылся.

Работа с УРИ в открытом космосе продолжалась 3 часа. Специалисты в Центре управления полетом внимательно следили за работой космонавтов. Все прошло очень четко и на одном дыхании. После возвращения экипажа космонавтов на Землю образцы были переданы специалистам для исследований.

Результат их убедительно свидетельствует, что и в космосе традиционные земные операции соединения металлов, резки и нанесения покрытия могут успешно применяться для проведения любых ремонтных и монтажных работ.

Универсальный ручной инструмент сейчас находится на станции «Салют-7». Специалисты готовят интересные программы по сварке и пайке узлов ферменных конструкций.

Новая технология уверенно шагает в космос.

1981 год

■ Совершены два полета по программе «Интеркосмос». Их выполнили на кораблях «Союз» и орбитальной станции «Салют-6» международные экипажи с монгольскими и румынскими космонавтами. В рамках программы международного сотрудничества осуществлены запуски спутников «Интеркосмос-21» и «Интеркосмос — Болгария 1300», советско-французского спутника «Ореол-3», индийского «Бхаскара-2».

■ Ученые-экономисты завершили разработку концепции ряда разделов Комплексной программы научно-технического прогресса СССР на период до 2005 года.

■ В Якутию впервые пришла железнодорожная магистраль. Сдана в эксплуатацию железнодорожная ветка Беркакит — Угольная, которая через Тынду соединила Транссибирскую магистраль с Южной Якутией.

■ Учеными Института философии АН СССР создан большой труд «Марксистско-ленинская теория исторического процесса».

■ Завершено сооружение крупного магистрального газопровода Уренгой — Грязовец — Москва.

■ На Ленинградской атомной электростанции мощностью четыре миллиона киловатт пущен последний, восьмой турбоагрегат.

■ Институт русской литературы АН СССР совместно с издательством «Советская энциклопедия» завершена «Лермонтовская энциклопедия», где обобщен более чем столетний опыт отечественных и зарубежных исследований биографии и творчества поэта.

В канун XXVII съезда КПСС редакция попросила ученых, специалистов разных отраслей народного хозяйства ответить на вопросы небольшой анкеты.

1. Чем памятно для вас минувшее пятилетие? Какие значительные события произошли в вашей области знания?

2. В каких направлениях, по вашему мнению, развернутся исследования в вашей области знания в ближайшие годы? Каковы ожидаемые результаты научного поиска?

Продолжаем публиковать полученные ответы, а также короткие информации о некоторых научных исследованиях, проектах, изобретениях, реализованных в 1981—1985 гг. [Начало см. № 1, 1986 г.]

1982 год

■ На Харьковском турбинном заводе имени С. М. Кирова вошел в строй крупный производственный комплекс, позволяющий перейти от индивидуального к серийному выпуску турбин атомных электростанций мощностью один миллион киловатт.

■ В Горьковской области создан крупный нефтехимический комплекс. В его состав входят мощные установки по производству этилена и пропилена на Новогорьковском нефтеперерабатывающем заводе и по производству окиси этилена и гликолей в Дзержинске. Оба объекта соединены подземным трубопроводом.

■ Начал давать продукцию — медно-никелевую руду — крупный рудник «Таймырский», построенный на Норильском горно-металлургическом комбинате.

■ Томом «Итоги и уроки второй мировой войны» завершилось издание фундаментального двенадцатитомного труда «История второй мировой войны. 1939—1945», осуществленного Институтами военной истории, всеобщей истории и истории СССР.

■ Начато промышленное освоение одного из самых перспективных в Кузбассе угольных месторождений — Караканского.

■ Первая экспедиция советских альпинистов успешно покорила Эверест.

1983 год

■ Институт всеобщей истории АН СССР и другими институтами завершено издание тринадцатитомной «Всемирной истории», в которой впервые с позиций марксистско-ленинской методологии комплексно рассматривается история почти всех стран мира, начиная с древнейших времен до 1970 года.

■ В Государственном комитете СССР по делам открытий зарегистрировано научное открытие советских физиков — ученых Москвы и Обнинска (Калужская область), которое уточняет представление о делении тяжелых ядер таких элементов, как уран и торий.

■ На Новочеркасском электровозостроительном заводе завершено создание крупнейшего — двенадцатитомного магистрального электровоза ВЛ-85 мощностью свыше десяти тысяч киловатт.

■ Экипажем плавучей буровой «Шельф-1» завершена проходка первой разведочной скважины на Каспии. Ее ствол через 150-метровую толщу воды проник в недра на глубину 3730 метров.

■ На Днепропетровском трубопрокатном заводе имени В. И. Ленина введен в строй действующих цех по выпуску биметаллических труб, предназначенных для изготовления особо прочных деталей тракторных и комбайновых двигателей.

1984 год

■ 20 января первый пассажирский поезд, сформированный в столице БАМа—Тынде, прибыл в Москву.

■ Грузовики повышенной проходимости для тружеников села Урал-5557 начал выпускать Уральский автомобильный завод в городе Миассе Челябинской области. Их сборка началась в новом главном корпусе по производству машин сельскохозяйственного назначения.

■ На строительной площадке Балаковской атомной электростанции начал работать сверхмощный кран, способный поднять груз весом 360 тонн на высоту 25-этажного дома. Агрегат-великан изготовлен по чертежам харьковских специалистов на Запорожском энергомеханическом заводе.

■ В ленинградском объединении «Электросила» завершены испытания первого «быстроходного» турбогенератора мощностью миллион киловатт, предназначенного для атомной энергетики. Скорость вращения его ротора по сравнению с машиной, выпущавшейся прежде, удвои-

лась. За счет усовершенствования конструкции агрегат стал легче своих предшественников на сто тонн.

■ Сверхтяжелый железнодорожный состав проследовал в апреле от станции Белово в Кузбассе до Урала. Он доставил металлургам 24 тысячи тонн угля. Обычно на перевозку такого количества топлива требуется четыре состава. А спустя несколько недель со станции Экибастуз отправился на Урал еще более тяжелый эшелон с углем: его вес — более тридцати тысяч тонн. А в июле кременчугские железнодорожники провели состав весом 35 тысяч тонн.

■ Первая эксплуатационная скважина пробурена в Астраханском газоконденсатном месторождении. Забой достиг четырех тысяч метров — на этой глубине начался продуктивный пласт.

1985 год

■ 24 января человеку впервые сделана операция новым хирургическим инструментом — плазменным скальпелем. Это устройство создает струю плазмы с температурой до 5—6 ты-

сяч градусов, что позволяет проводить сложнейшие операции на органах, густо насыщенных сосудами.

■ Учеными из Научно-исследовательского института трансплантологии искусственных органов разработан и внедрен метод лечения тяжелейших форм сепсиса. Зараженная кровь пациента пропускается через селезенку. За час живой фильтр очищает кровь больного и обогащает ее биологически-активными веществами.

■ Начат серийный выпуск диалоговых вычислительных комплексов (ДВК) «Электроника» НЦ 80—20/3 с развитыми функциональными возможностями. ДВК представляет собой высокоинтегрированную настольную ЭВМ и предназначен для применения в системах управления и обработки данных, для математического моделирования, статистического анализа, инженерных расчетов и конструирования, а также в вычислительных сетях со сложной структурой. В состав комплекса, помимо микро-ЭВМ, входят видеодисплейный графический монитор, клавиатура, термопечатающее устройство, накопитель и графопостроитель.



НА ПОРОГЕ РЕШАЮЩИХ ОТКРЫТИЙ

Академик А. БАЕВ.

1. Меня больше всего волнуют события, связанные с физико-химической биологией, потому что именно ей, главным образом генетической и клеточной инженерии, я отдаю свое время и силы. Минувшее пятилетие, как мне кажется, не было началом каких-то новых действий в этой области биологии, в то время как предыдущие пятилетия действительно были временем возникновения многих

инициатив. Но такое сдержанное мнение вовсе не отвергает положительных изменений и прогресса, оно только подчеркивает преимущественное развитие знаний по направлениям, заложенным ранее. И я отметил бы, что новые направления, прежде всего биоинженерия, не вызывают более негативных реакций, они, так сказать, выросли в тело биологии, и новыми подходами стали пользоваться те, кто ранее их не замечал и даже отвергал.

За последние 5 лет методы генетической инженерии стали полезным инструментом исследований в области молекулярных основ онкогенеза, и изучение онкогенов происходит именно этим путем. Нельзя не упомянуть о новых успехах генетической инженерии растений — удается перенос генов в растения с помощью растительных векторов и их включение в геном.



Постепенно накапливает опыт клеточная инженерия растений. Здесь я отметил бы опыты с гибридизацией, сосредоточенные на митохондриях и хлоропластах, и некоторые успехи по регенерации однодольных растений (пшениц). В нашей стране начаты работы по вакцинации против таких инфекций, как гепатит А и В, грипп. Вообще за последние годы нужно подчеркнуть серьезные положительные сдвиги в иммунологии. Нельзя не отметить также первые успешные шаги инженерии белков. Бесспорный успех — синтез интерферонов, ростового гормона человека, некоторых других биоактивных соединений.

Крупное событие — постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР по биологии и биотехнологии. Примечательная черта нового постановления — широкий охват фундаментальных наук и промышленности, значительные финансовые и материальные вклады. Большое внимание обращено на научное приборостроение, производство препаратов, реактивов, материалов; здесь многое возложено на АН СССР.

Особое место в истекшем пятилетии занимает программа по синтезу, технологии и производству пестицидов, необходимых для современного интенсивного земледелия. Научные учреждения АН СССР и ведомства приняли на себя серьезные обязательства.

Что касается лично меня, то истекшее пятилетие было трудным, потому что продвижение в науке, которое несомненно имело место, требовало напряженной работы всех, в том числе и

тех, кто не стоит у лабораторного стола, а занимается, подобно мне, организацией науки во всех ее сложных разветвлениях. Но это будничная деятельность, никаких подвигов здесь совершенно не было, особенно когда смотришь на пройденный путь в отдалении.

2. Прогноз на 5 лет! Сказать что-нибудь о самом значительном событии, которое может случиться в грядущем пятилетии, невозможно, потому что оно, если ему суждено случиться, будет неожиданным и непредвиденным. Здесь никакая фантазия не поможет, если относиться к делу серьезно. Поэтому лучше прибегнуть к интерполяции — идти от событий текущих дней. Естественно, такое предсказание ограничится кругом моих интересов, темами, над которыми думаешь.

Прежде всего можно надеяться, что загадки рака в ближайшем пятилетии наука либо разгадает, либо будет находиться на пороге решающих открытий. Затем, я уверен, будут достигнуты существенные успехи в иммунологии, в получении иммунных препаратов, лечении аллергических заболеваний, преодолении тканевой несовместимости. Третья область прорыва будет, по-моему, эндокринология. Факты, которые накапливаются сейчас, неизбежно, как мне кажется, приведут к пересмотру наших представлений о системе химических взаимодействий в организме человека и животных. Эти представления, сочетаясь с методами генетической инженерии, могут обеспечить очень быстрый прогресс. Можно быть уверенным также в успехах биотехнологии. Применение генетической инженерии для получения биоактивных веществ белковой природы уже доказало свои огромные возможности, и несомненно, оно будет расширяться. Следует с уверенностью ожидать прогресса в биоинженерии белков (ферментов в частности).



ПУТЬ К ТЕРМОЯДЕРНОМУ РЕАКТОРУ

Академик Б. КАДОМЦЕВ.

1. Я занимаюсь управляемыми термоядерными реакциями на основе магнитного удержания высокотемператур-

ной плазмы. Цель этих работ — освоение ядерной энергии легких элементов в реакции ядерного синтеза, которая может протекать при очень высокой температуре. Более конкретно, речь идет о реакции слияния ядер тяжелых разновидностей водорода — дейтерия и трития. Для этой реакции необходима температура около ста миллионов градусов.

За истекшее пятилетие был достигнут большой прогресс в этой области, в особенности на установках типа токамак, разработанных советскими учеными. В настоящее время токамаки имеют дело с плазмой при температуре в десятки миллионов градусов. Например, в нашем токамаке Т-10 исследуются физические свойства плазмы при температуре электронов в сорок миллионов градусов, а на американской установке

ТФТР при сравнительно низкой плотности плазмы удалось поднять температуру до ста миллионов градусов.

Полным ходом сооружается более крупный токамак Т-15, на котором, так же как и на зарубежных крупных токамаках, будет изучаться плазма с реакторными параметрами. Параллельно с сооружением Т-15 разрабатывается проект опытного термоядерного реактора ОТР и международный проект токамака-реактора ИНТОР.

2. За отрезок времени в пять лет происходит достаточно много событий. Хотелось бы вспомнить только о приятном: в 1984 году мне в составе группы физиков-теоретиков была присуждена Ленинская премия за цикл ра-

бот «Теория термоядерной тороидальной плазмы». Тем самым была отмечена выдающаяся роль советской теоретической школы в создании теории высокотемпературной плазмы. Эти работы базировались на фундаментальных исследованиях по электродинамике, статистической физике и физике нелинейных процессов, в которых идеи советских физиков-теоретиков были основополагающими.

Я с оптимизмом смотрю в будущее. Несколько лет еще потребуется для разработки проекта термоядерного реактора с достаточно надежным экспериментальным обоснованием, а затем реактор будет создан; в результате откроется доступ к огромным запасам ядерной энергии легких элементов.



НА МАГИСТРАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Доктор технических наук, профессор В. БЕЛОВ, генеральный директор НПО по металлорежущим станкам, директор ЭНИМСа.

1. Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков (ЭНИМС), отметивший в 1983 году свой полувековой юбилей, головной в отрасли. Институт многоплановый, в нем ведутся работы более чем по 30 направлениям, охватывающим практически все проблемы станкостроения. Наши экспериментальные разработки воплощаются в действующее оборудование на заводе «Станкоконструкция», который вместе с ЭНИМСом и еще двумя его филиалами (в Вильнюсе и Одессе) образуют научно-производственное объединение по металлорежущим станкам. Замечу, что новые станки до начала их производства на заводах отрасли «Станкоконструкция» выпускает малыми опытными сериями.

За последние годы в конструкции металлорежущих станков произошли су-

щественные и притом принципиальные изменения. Это — прямое следствие бурного развития электроники и использования ее успехов. Произошел качественный скачок: появившиеся системы программного управления, командо-аппараты, позволили автоматизировать не только процесс резания, но и ряд вспомогательных операций, в том числе контрольные и измерительные. В станках многие традиционные механические узлы теперь уже не применяются: функции их взяли на себя электроника, вычислительная техника. Отразилось это, конечно, и на характере работы института.

В последнее время главным в деятельности института стала разработка высокоэффективных металлорежущих станков, обрабатывающих центров, гибких модулей, промышленных роботов, роботизированных комплексов. И как высшая цель на этом пути — создание гибких производственных систем. В прошлой пятилетке уже удалось кое-что сделать в реализации этой программы. ЭНИМС совместно с заводом «Станкоконструкция» разработал и изготовил около 30 робототехнических комплексов и гибких производственных систем для обработки корпусных деталей типа тел вращения. И вся эта техника передана промышленным предприятиям. Например, московскому заводу «Динамо» поставлена гибкая система для обработки деталей электродвигателей, что позволило существенно повысить качество продукции, производительность труда. Созданы уникальные станки с числовым программным управлением, перенала-



живаемые станки, в том числе агрегатные со сменными шпиндельными головками, что позволяет обрабатывать не одну какую-нибудь деталь, а группу разных деталей. А это прямой путь к организации гибкой технологии по выпуску на одной и той же автоматической линии машин разного назначения.

Большие усилия мы направляем на разработку комплектующих изделий. За этим термином — системы числового программного управления, привода главного движения подач, подшипники, ремни — словом, все то, без чего станок недееспособен. Сегодня центр тяжести сместился именно в область комплектующих изделий, так как именно они решающим образом определяют качество станка, его возможности. Много труда мы вложили, например, в разработку технических заданий на новую систему числового программного управления, которая известна как модель ИЦ 80.31. Эта система, построенная по модульному принципу, универсальна в своем роде: с ее помощью можно управлять многими типами станков, а это немаловажно для обеспечения их надежной эксплуатации и хорошего обслуживания. Новая система управления находит применение не только в станкостроении — с ее использованием решаются разные задачи и в других отраслях народного хозяйства.

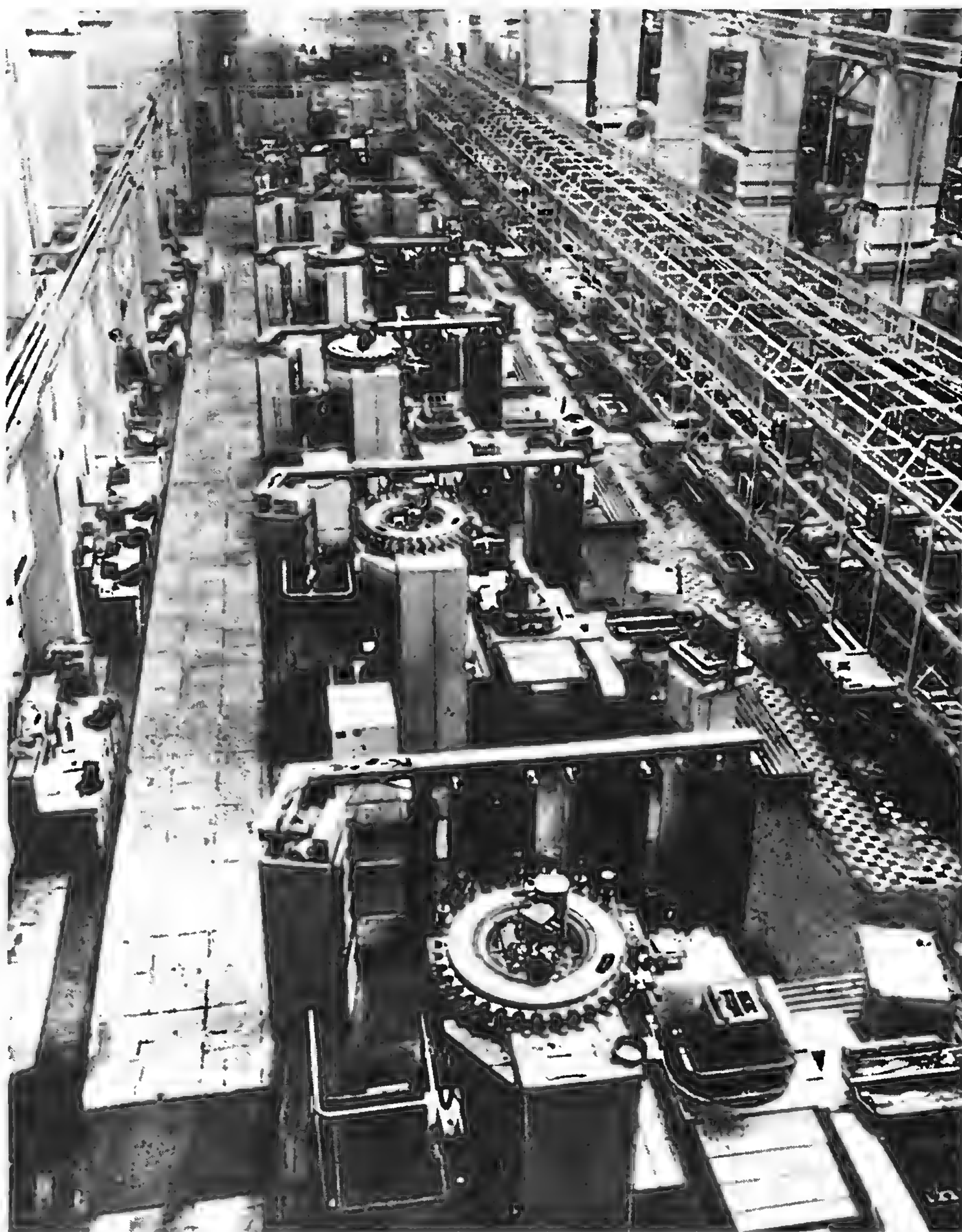
Самая важная проблема, которой усиленно в последние годы начал заниматься институт, — это создание гибких производственных модулей, оборудования, работающего при минимальном участии человека. Оно в автоматическом режиме выполняет не только обработку изделия, но и производит все контрольные, измерительные операции: следит за наличием инструмента, его целостностью, износом, положением изделия в зоне обработки, проверяет его размеры. Такой модуль — ИР800ПМФ4М — мы недавно создали на базе обрабатывающего центра модели ИР800 Ивановского станкостроительного объединения, и сейчас он проходит ресурсные испытания. Разработаны также модули на основе токарного и шлифовального станков. Все они предназначены для работы как минимум в две смены.

Независимо от того, что заложено в конструкцию станка, в процессе его эксплуатации все-таки возникают различные непредвиденные ситуации. И тогда необходим осмотр станка, проведение профилактики, чтобы обеспечить его дальнейшую нормальную работу. Именно поэтому наиболее целесообразно, и это подтверждает мировой опыт, одну смену — первую — отвести для профилактики и всех других организационных мероприятий, а две другие, вечернюю и ночную, работать в режиме безлюдного производства. Ясно, что освобождение человека от работы в вечерние и ночные часы имеет большое социальное значение. Да и сам труд на

таком предприятии будет носить уже другой характер: станочник избавляется от монотонной работы и становится фактически оператором, обслуживающим группу станков, у него появляется время для творческой деятельности, скажем, для участия в составлении программ для обработки следующих деталей.

Вершина автоматизации в машиностроении — гибкие производственные системы. Четыре такие системы мы при участии коллективов многих институтов и предприятий нашей отрасли спроектировали и изготовили для завода «Жальгирис» (г. Вильнюс). Создаем гибкую систему и на заводе «Станкоконструкция». Она позволит в 4—5 раз повысить производительность труда, высвободить около 50 станочников. Важная особенность этой линии в том, что на ней можно будет обрабатывать не отдельные детали, скажем, вал, корпус, а целые их комплекты для некоторых узлов, которые затем могут быть комплексно переданы на сборку. Эта гибкая производственная система станет своего рода полигоном для представителей ряда отраслей. Здесь они смогут посмотреть, как сочетаются различные станки, как они встраиваются в систему, решить, как все это целесообразнее использовать для их конкретных технологий. Таким способом мы будем передавать свой богатый научный задел предприятиям народного хозяйства. Важно, что они имеют возможность приобрести не только оборудование, кстати, серийно выпускаемое, но и все программно-математическое обеспечение для него.

2. До сих пор я рассказывал о задачах, которые решал наш институт в 11-й пятилетке. Как известно, на ее финише были опубликованы исторические для всех нас документы, в частности проект новой редакции Программы КПСС и проект Основных направлений экономического и социального развития СССР на предстоящую пятилетку и на период до 2000 года. В них дан глубокий, объективный анализ положения дел в стране и, что самое главное, намечены реалистические пути решения сложнейших проблем, стоящих на этом этапе перед партией, всем народом и направленных на кардинальное ускорение социально-экономического развития страны. Взять хотя бы задачи — удвоить к 2000 году производственный потенциал страны, в 2,3—2,5 раза поднять производительность труда. Решение их возможно только при условии резкого ускорения научно-технического прогресса, и в первую очередь в машиностроении, а значит, и в станкостроении, ведь без него немыслимо и само машиностроение. То, что станкостроение — одно из магистральных направлений, от развития которого во многом зависит выполнение планов экономического и социального развития страны, нашло свое отражение в исторических партийных и государственных



ных документах. Значение станкостроения непосредственно отмечено в проекте новой редакции Программы партии, а в проекте Основных направлений проблемы развития станкостроения занимают важное место.

Это ставит и перед нашим институтом новые и очень ответственные задачи по повышению технического уровня оборудования, которым предстоит оснастить в ближайшие годы многие отрасли народного хозяйства, и прежде всего машиностроение.

Комплексно автоматизированный участок из 6 гибких модулей, управляемый ЭВМ; справа виден автоматизированный склад, обслуживающий этот участок. Гибкая производственная система, предназначенная для обработки корпусных деталей в условиях мелкосерийного производства, разработана ЭНИМСом и изготовлена заводом «Станкоконструкция» для завода «Жальгирис» (г. Вильнюс).

Ясно, что и речи быть не может об опережающем развитии всего машиностроительного комплекса, если мы пой-



Гибкий производственный модуль ИР800ПМФ4М, созданный ЭНИМСом на базе обрабатывающего центра ИР800 Ивановского станкостроительного объединения.

дем по пути конструирования для каждой отрасли, каждого предприятия, для реализации каждого технологического процесса своей, оригинальной, гибкой производственной системы.

Вот почему мы приступили к организации временных научно-производственных коллективов с участием конструкторов всех заводов (по группам оборудования), сотрудников нашего института для разработки новых, единых гамм гибких производственных модулей. На основе таких модулей и должны строиться любые гибкие производственные системы.

Чтобы своевременно и правильно ориентировать нашу отрасль на необходимые изменения в структуре производимого оборудования, увеличивая при этом выпуск наиболее прогрессивных его видов, мы предпринимаем большую работу по прогнозированию развития станкостроения.

В новой пятилетке предстоит значительно продвинуться и в решении такой очень важной задачи, как автоматизация инженерного труда, труда исследователя. В частности, доля автоматизированного проектирования у нас составит 20—30 процентов. Это позволит существенно ускорить создание новой техники, значительно сократить сроки ее внедрения.

Сегодня станкостроители испытывают острейшую нужду в комплектующих изделиях, и прежде всего в многофункциональных системах числового программного управления. Пока у нас их нет, а те системы с ЧПУ, которые выпускаются (но и их не хватает), недостаточно надежны.

Для выпуска станков с программным управлением, обрабатывающих центров, гибких производственных модулей и гибких производственных систем нужна широкая номенклатура электронных средств управления и в очень больших количествах. Если раньше потребность в них исчислялась сотнями, тысячами, то теперь это будут десятки тысяч. Достаточно сказать, что только станков с ЧПУ в 1990 году намечено выпустить несколько десятков тысяч. Нельзя забывать и того, что уже сейчас ежегодно парк таких станков увеличивается примерно на 14 тысяч. И со временем придется всю эту технику ремонтировать, заменять какие-то узлы и в том числе средства управления.

Если острейшая проблема создания надежной техники управления и выпуска ее в требуемом количестве будет решена, а сомнений в этом нет, ведь конкретные задания по ускоренному развитию производства вычислительной техники, приборостроения и продукции электронной промышленности предусмотрены государственными планами, то можно с уверенностью сказать, что станки 12-й пятилетки будут отвечать самым высоким современным требованиям.

Важная сторона создания автоматизированных систем любого назначения — использование в них средств машинной графики, то есть изображение информации с помощью ЭВМ в виде рисунков, чертежей, схем, графиков, диаграмм и т. п. Графическая информация наглядна, обладает большой емкостью и легко воспринимается человеком. Использование машинной графики требует специальных графических систем, то есть технических устройств для ввода и вывода информации вкупе с соответствующим программным обеспечением.

В наше время машинная графика с успехом применяется в автоматизированных системах управления, обучения и особенно проектирования. Сравнительно недавно она стала применяться и для автоматизации научных исследований, где перед ней открываются широкие перспективы. Сегодня вычислительная техника не только обрабатывает большие массивы информации, но и автоматизирует функции самого исследователя. Это относится к поиску, сбору и накоплению различных сведений, управлению экспериментами, проектированию и конструированию, математическому моделированию и т. п. Многие из этих функций еще недавно считались творческими, а ныне их выполняют ЭВМ.

Эта общая тенденция вычислительной техники непосредственно касается и машинной графики. Если раньше она ограничивалась иллюстрированием функций одной или двух переменных величин, то теперь исследователи имеют возможность визуализировать различные системы координат, химические и физические реакции, структуры кристаллов, динамику тех или иных процессов и т. п., а также анализировать геометрию отдельных сложных объектов и участков пространства. Решать эти задачи позволяют так называемые интегрированные системы машинной графики и геометрии, которые создаются в последнее время. Однако основное их назначение — использование графоаналитических методов решения исследовательских задач, то есть совместного выполнения геометрических (графических) построений и вычислений.

Это значительно расширяет возможность использования в исследованиях способности человека мыслить сложными пространственными образами.

В. ПИЛЮГИН, Л. СУМАРКОВ, К. ФРОЛОВ. Машинная графика и автоматизация научных исследований. «Вестник АН СССР», № 10, 1985.

КТО ТАКИЕ ПЕРЕСВЕТ И ОСЛЯБЯ?

Имена этих участников Куликовской битвы общеизвестны. Но изображение их в литературе, в фольклоре настолько опозитировано, что вызывает порой сомнения: реальны ли эти герои? Между тем источники, правда, немногочисленные, свидетельствуют о том, что Пересвет и Ослябя были реальными людьми, жившими во второй половине XIV века. Что же мы знаем о них?

Бесспорно то, что Пересвет и Ослябя — братья, один из которых — Пересвет — погиб на Куликовом поле. Оба по социальному происхождению бояре. Но один называется в летописи брянским боярином (Пересвет), другой — любутским. Это может объясняться тем, что братья владели разными уделами, к тому же степень их родства (родные или двоюродные братья) точно установить не удастся. Тем более что нам известны только их прозвища (источники сохранили лишь имя Осляби Родион). Правда, мы знаем имена, которые они получили при принятии схимы в Троицком монастыре Сергия Радонежского — Александр и Адриан.

О причине пострижения братьев источники умалчивают. На основании косвенных данных можно предположить, что братья, бывшие хорошими ратниками, участвовали в борьбе с литовцами в конце 60-х — на-

чале 70-х годов XIV века. Крупные битвы происходили тогда именно под Брянском и Любутском. А отсутствие ощутимых результатов в борьбе с Ольгердом могло послужить одной из причин или поводов их ухода в монастырь.

Вероятно, московский князь Дмитрий вспомнил своих соратников по борьбе с Ольгердом и позвал их участвовать в битве с монголо-татарами.

В более поздних источниках XVI, XVII веков образы Пересвета и Осляби получают различное развитие. В книжных источниках акцент все больше смещается в сторону возвеличивания роли духовенства в борьбе с Золотой ордой, а произведения фольклора придают героям былинный, сказочный характер. В устной же традиции складывается и легенда об одновременном захоронении братьев. Но могилу до сих пор обнаружить не удалось. Кроме того, имя Родиона Осляби (как известно по ранним источникам, он не погиб на Куликовом поле) появляется в ряде летописей через 18 лет после битвы: сообщается, например, что чернец Родион Ослябя послан с деньгами в помощь царьградцам, осажденным турками.

В. ЕГОРОВ. Пересвет и Ослябя. «Вопросы истории», № 9, 1985.

ПСИХОЛОГИЯ И СЕРДЦЕ

В число факторов риска, способствующих развитию болезней сердца и сосудов, психологи включают и так называемые поведенческие факторы. Они непосредственно не отражают состояния здоровья, но характеризуют поведенческие, психологические условия развития заболеваний — курение, малая подвижность, нерациональное питание, реакция на стрессы.

Исследования показывают, что практически любой фактор риска (и физиологический, и поведенческий) имеет свои социально-психологические корни. Так, например, повышенное артериальное давление или ожирение, помимо наследственности, нередко вызываются как условиями жизни (неблагополучное социальное окружение, перегрузки на работе, конфликты и т. п.), так и свойствами личности, от которых зависит индивидуальная восприимчивость человека к неблагоприятным воздействиям извне (тревожность, агрессивность и др.). Поведенческие же факторы риска обусловлены способностью человека адаптироваться к условиям и требованиям социального окружения.

Поиск различных причин и условий развития факторов риска и последующая разработка эффективных профилактических мер приводят исследователя к оценке стиля жизни человека, то есть к выяв-

лению таких особенностей его поведения, которые в сочетании с объективными условиями жизни способствуют развитию заболеваний. Формирование же стиля жизни начинается в раннем детстве и неотделимо от становления человека как личности. Условиями развития личности ребенка являются различные элементы его социального окружения: семья, сверстники, близкие взрослые. Причем те или иные элементы имеют разную значимость в различные периоды развития в зависимости от того, какая деятельность является для ребенка ведущей на данном этапе.

Исходя из этой этапности в развитии человека и следует планировать профилактическую работу. На ранних этапах — воздействие на семью и через семью, затем, когда круг его социального окружения расширится, — через сверстников, учителей и т. д.

Таким образом, постоянное профилактическое воздействие в процессе формирования стиля жизни и личности человека поможет сохранить в хорошем состоянии наш самый главный орган — сердце.

**Ю. АЛЕКСАНДРОВА, Е. СУСЛОВА.
А. АЛЕКСАНДРОВ.** Психологические аспекты профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. «Психологический журнал», т. 6, № 1, 1985.

ЧЕРНОЕ МОРЕ В 2000 ГОДУ

По своему гидрологическому режиму Черное море заметно отличается от других морей. Его воды четко делятся на два слоя. Верхний — сильно опресненный и соответственно более легкий — лежит на более плотном и соленом нижнем. Постоянство этого расслоения поддерживается выносом пресных вод из рек и опресненных из Азовского моря, а также поступлением глубинных — плотных и соленых вод — из Мраморного. Вертикальный же обмен в Черном море незначителен, именно поэтому в его глубинах отсутствует образующийся в верхних слоях и поддерживающий там жизнь кислород.

Водный баланс любого моря складывается не только из речных стоков и обмена с соседними морями. В «статью прихода» включаются атмосферные осадки, а в расход — испарение с поверхности. Все составляющие кругооборота вод не подвержены воздействию человека. Кроме стока с материка. На реках создаются многочисленные водохранилища, увеличивается потребление пресной воды для орошения и водоснабжения городов и поселков. Уже к 1980 году из рек черноморского бассейна изымалось до 50 кубических километров воды в год. Пока это не отразилось на солености морских акваторий, но к концу нашего тысячелетия эта цифра увели-

чится почти втрое, и тогда, по мнению некоторых специалистов, дальнейшее осолонение Черного моря неизбежно.

В Азово-Черноморском научно-исследовательском институте морского рыбного хозяйства и океанографии усомнились в справедливости этого утверждения. Авторы пессимистического прогноза считают воды, потраченные на хозяйственные нужды, безвозвратно потерянными для моря. По-видимому, это — заблуждение. Так, например, вопреки предсказаниям сток в Днепровско-Бугский лиман за десятилетие с 1971 по 1980 г. в условиях интенсивного потребления не сократился.

Однако отдельные факты еще ничего не доказывают. Иное дело — результаты многолетних непрерывных измерений солености вод в разных местах побережья. Анализу подверглись данные наблюдений на гидрометеорологических станциях, расположенных в восьми крупных черноморских портах. В итоге ученые пришли к заключению, что предвещать Черному морю печальное будущее нет оснований.

Л. КОВАЛЬЧУК. Статистический анализ догословных изменений солености поверхностного слоя Черного моря. «Метеорология и гидрология», № 6, 1985.

«ВАКЦИНА» ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Прививки делают не только людям. Они избавляют от многих болезней и животных. А вот у растений своего Пастера не было очень долго, хотя попытки разработать способы их иммунизации делаются уже около ста лет.

В последнее время в этом направлении достигнуты некоторые успехи. В частности, у растений была открыта способность вырабатывать в ответ на инфекцию особые защитные вещества. Причем эти вещества, как выяснилось, появляются не только при заражении растения вредными микроорганизмами, но и при введении в него отдельных органических соединений, выделенных из болезнетворных микроорганизмов.

Одно такое соединение, полученное в Институте биохимии им. А. Н. Баха Академии наук СССР из возбудителя фитофтороза картофеля и названное ЛГП-комплексом, уже ряд лет успешно испытывается на полях Белорусского научно-исследовательского института картофелеводства и плодоовощеводства.

Все мы видели картофель, пораженный паразитическим грибом фитофторой: поля, покрытые отмирающей ботвой, бурые пятна на листьях, стеблях и клубнях, а потом — гниющие клубни в хранилищах. В настоящее время в картофелеводстве принято защищать растения от болезней путем

многократного опрыскивания их фунгицидами — химическими препаратами, уничтожающими патогенные микроорганизмы или предупреждающими их развитие.

При использовании ЛГП-комплекса для получения тех же результатов требуется всего лишь однократная обработка семенного материала перед посевом. Новая «вакцина» эффективно защищает картофель не только от фитофторы. Перед ней пасуют возбудители и других болезней «второго хлеба». К тому же потери, вызываемые вредными микроорганизмами, при хранении урожая иммунизированных клубней оказываются намного ниже.

Некоторые ученые опасались, что отвлечение части энергетических ресурсов растения на повышение его устойчивости к болезням может снижать вес и количество образующихся клубней. Однако этого не происходит. Наоборот, обработка посевного материала ЛГП-комплексом даже способствует росту урожая картофеля.

Л. МЕТЛИЦКИЙ, О. ОЗЕРЕЦКОВСКАЯ
и др. Иммунизация растений с помощью биогенного индуктора защитных реакций системного действия. «Доклады АН СССР», том 283, № 1, 1985.

ИЗ ЗОЛЫ И ШЛАКА

Как можно использовать золу и шлак, образующиеся после сжигания топлива на тепловых электростанциях? Что можно сделать из этих, казалось бы, бросовых отходов?

Оказывается, очень многое. На ряде цементных заводов Украины, Казахстана, Урала и Сибири из шлака и золы изготавливают высококачественный цемент. А так как в этих отходах остается некоторая доля несгоревшего угля, то благодаря ей удается сократить расход топлива при обжиге клинкера.

Золо-шлаковые отходы теплоэлектростанций можно также утилизировать при производстве кирпича. Их успешно применяют, в частности, на Ростовском, Новочеркасском, Каменском, Елецком, Великолукском, Корчеватовском и ряде других кирпичных заводов. При этом расход топлива снижается в среднем на семь процентов, а прочность кирпича повышается на одну-две марки.

Для производства ряда строительных материалов с успехом можно использовать отходы углеобогащения. Одиннадцать крупных объединений Украины получают ежегодно около 300 тысяч тонн угольных отходов с днепропетровских предприятий.

И тем не менее индустрия стройматери-

алов использует пока лишь небольшую долю золы и шлаков, а также отходов углеобоганительных фабрик. Причин такого положения несколько. Это и ведомственная разобщенность предприятий, производящих и утилизирующих отходы, и трудности с перевозкой отходов, и трудоемкость извлечения сырья из отходов.

Объединение «Гуковуголь» (Ростовская область) решило организовать собственное производство кирпича на базе утилизации отходов углеобогащения. Мощность нового завода — 10 миллионов штук кирпича в год; он будет сооружен в двенадцатой пятилетке. Однако надо ли угольному предприятию развивать производство не свойственной отрасли продукции? Тем более, что завод может переработать лишь одну пятидесятую часть отходов обогатительной фабрики «Гуковская».

Проблему, очевидно, нужно решать в более крупных масштабах на базе строящихся и реконструируемых предприятий стройиндустрии. Они, несомненно, смогут рациональнее использовать сырье и выпускать более дешевую продукцию.

Ю. КРАВЧЕНКО, Н. ВАРАВВА, В. ГАНИКОВСКИЙ. Вторичные ресурсы — в оборот. «Материально-техническое снабжение», № 6, 1985.

ЗДЕСЬ РАБОТАЛ МСТИСЛАВ ВСЕВОЛОДОВИЧ КЕЛДЫШ

До 24 июня 1978 года это был рабочий кабинет директора Института прикладной математики АН СССР академика М. В. Келдыша.

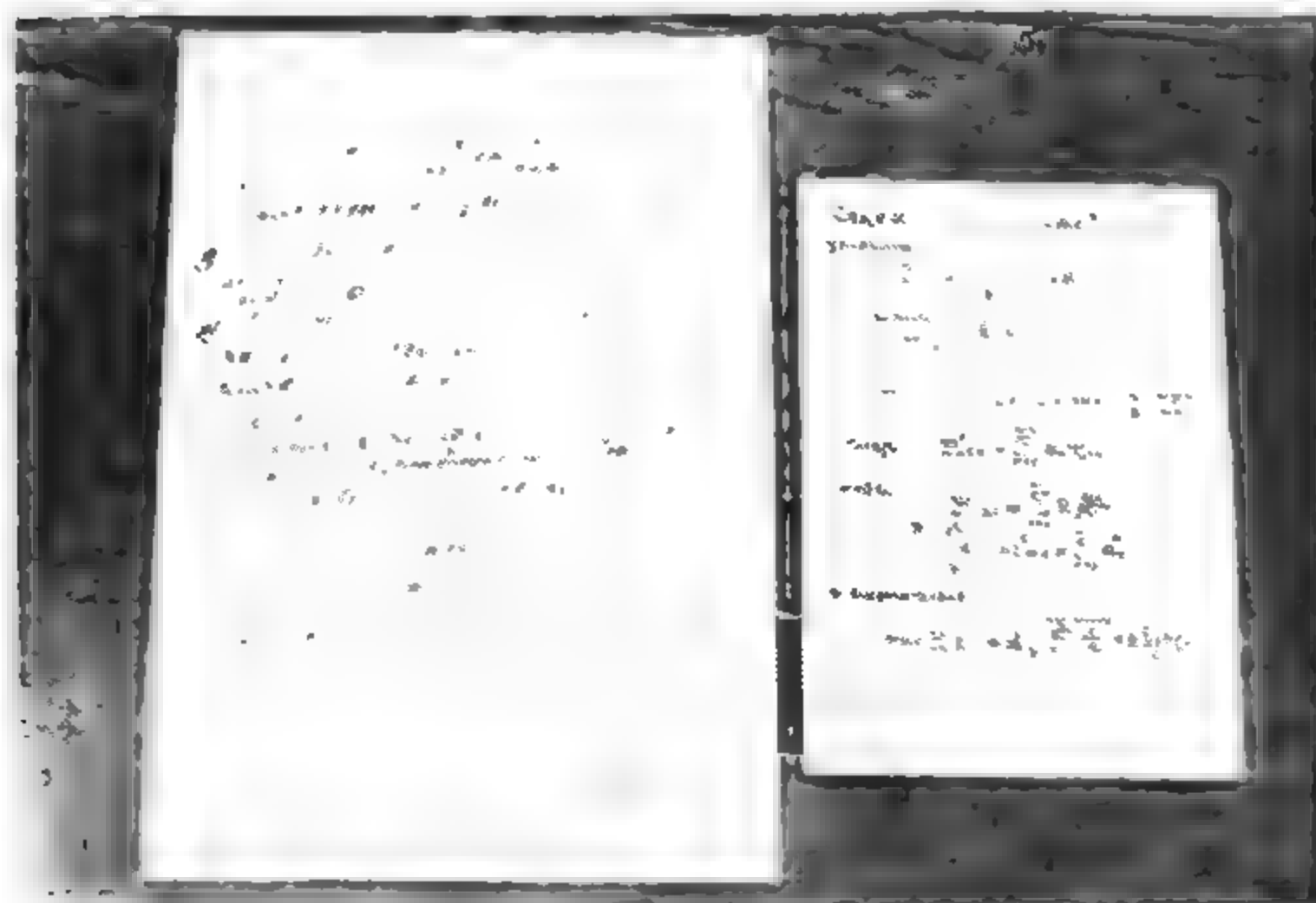
Теперь здесь бережно сохраняется обстановка последних лет жизни ученого: под стеклом письменного стола лежат листы бумаги с последними незаконченными выкладками, на столе — положенные им книги, стоит модель лунохода — его любимая «игрушка». Справа от стола висит грифельная доска, выступить у которой было почетно. В шкафах — научная библиотека, в углу — большой подробный глобус Луны... Над рабочим креслом теперь висит портрет — большая цветная фотография М. В. Келдыша в момент заседания.

В этом кабинете в середине февраля 1954 года состоялось первое совещание, на котором Мстислав Всеволодович предложил собравшимся обдумать, какую информацию ждут ученые с искусственного спутника Земли. А в день своего 50-летия — 10 февраля 1961 года — директор института, будущий президент Академии наук СССР (май 1961 — май 1975 гг.) «сбежал», как считали сослуживцы, от торжественных речей и поздравлений. Однако это было не так — он улетел на... Байконур. Там шла подготовка к первому полету человека в космос. Через два месяца мир узнал о полете человека в космос, о первом космонавте Ю. Гагарине, но еще долго Мстислава Всеволодовича Келдыша называли в печати безымянно — «Теоретик космонавтики».

Сейчас в небольшой приемной устроена экспозиция фотографий: семейных и запечатлевших события, которые стали рубежами истории нашей науки. В музее хранятся почетные дипломы иностранного члена ряда зарубежных академий, дипломы и мантии доктора наук, врученные М. В. Келдышу иностранными университетами и переданные в дар кабинету Станиславой Валерьяновной Келдыш, телескоп, в который он наблюдал первый искусственный спутник Земли, и другие предметы.

А самый последний по времени поступления экспонат — недавно изданные «Избранные труды» академика М. В. Келдыша. Сотрудники музея принимали активное участие в подготовке этих трудов к печати.

Кандидат физико-математических наук Е. ВУЛ, старший научный сотрудник музея Г. ЕЗЕРОВА.



НАУКА И ЖИЗНЬ
МУЗЕЙ



Из рабочих записей ученого. Слева — заметки, сделанные 12 июня 1978 г., незадолго до смерти.

Глобус Луны. Один из его кратеров носит имя Мстислава Всеволодовича.

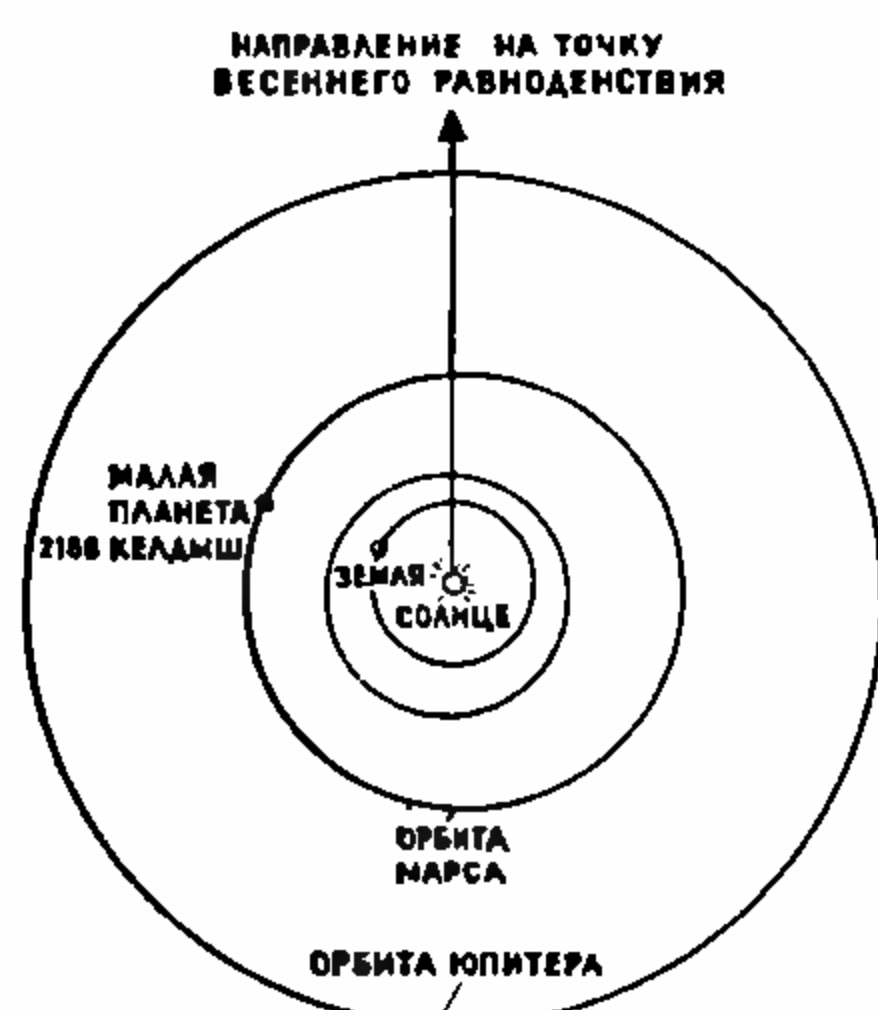
Рабочий кабинет М. В. Келдыша.

Макет лунохода.

Избранные труды, вышедшие в 1985 г.

27 сентября 1973 г. была открыта малая планета, которой присвоено имя КЕЛДЫШ.

Мантии М. В. Келдыша, почетного доктора наук зарубежных университетов.

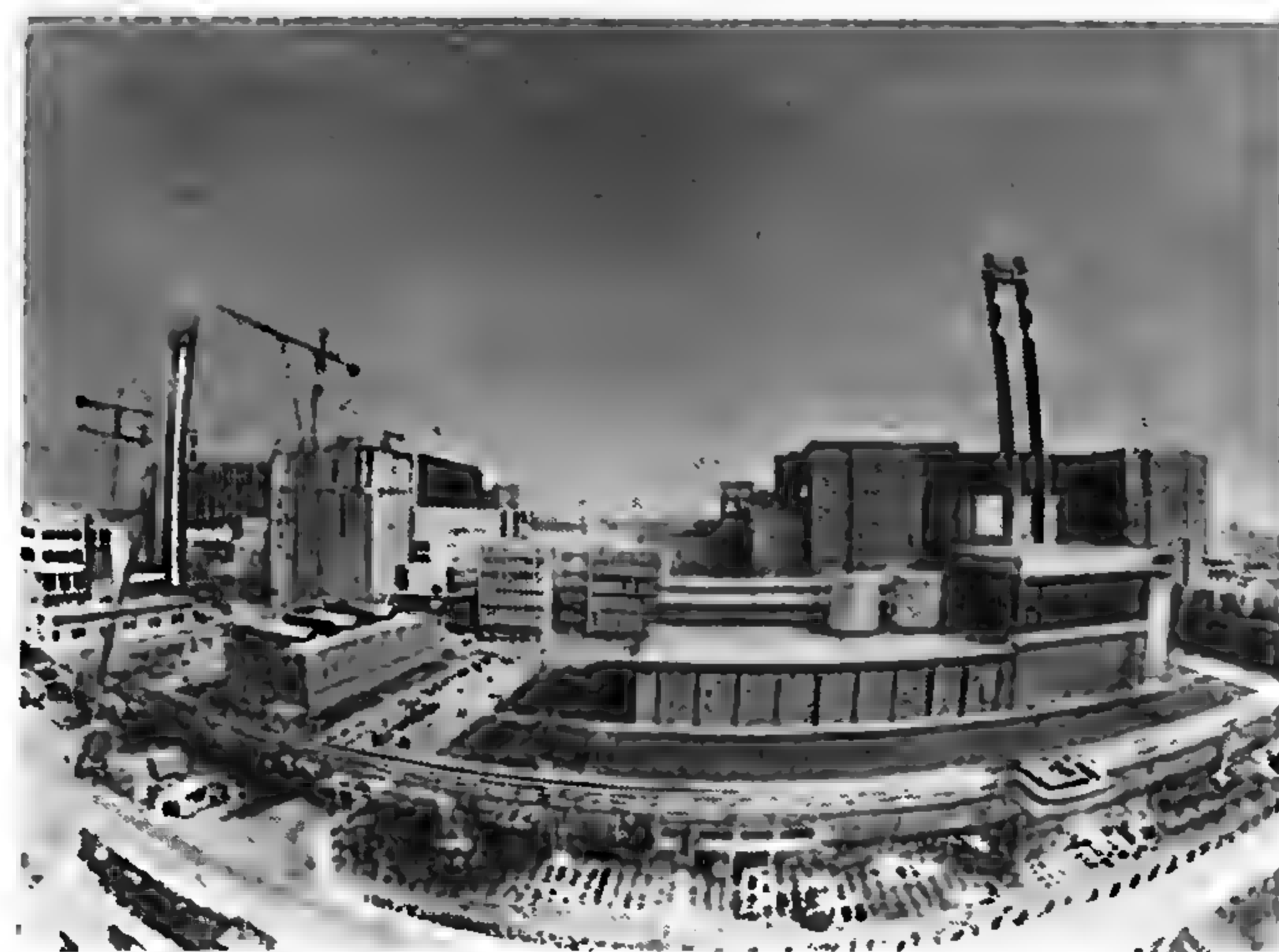


ЭНЕРГИЯ АТОМА, ЭНЕРГИЯ ДРУЖБЫ

Атомная энергетика в странах—членах СЭВ стала крупной самостоятельной отраслью народного хозяйства. Успешно выполняется соглашение о международной специализации и кооперировании в производстве оборудования для АЭС на период 1981—1990 годов. Это крупнейшее в истории СЭВ соглашение: им охвачено более 140 видов оборудования. Более половины этой номенклатуры производит Советский Союз. Если при сооружении первых АЭС в социалистических странах почти весь объем проектных работ, поставка основного и вспомогательного оборудования выполнялись советской стороной, то сегодня в других странах—членах СЭВ сложились свои кадры конструкторов, производственников и строителей, самостоятельно выполняющие значительный объем работ. Причем доля непосредственного участия других стран социализма в развитии атомной энергетики непрерывно увеличивается. В соответствии с соглашением ЧССР строит реакторы, паровые турбины, парогенераторы и другое оборудование, Болгария производит оборудование биозащиты, насосы, ГДР—мостовые краны...

Комплексная программа научно-технического прогресса стран—членов СЭВ до 2000 года, принятая в декабре 1985 года, выделяет развитие атомной энергетики как одно из приоритетных направлений сотрудничества.

На первом этапе развития атомной энергетики в странах—членах СЭВ приняты реакторы типа ВВЭР-440 мощностью 440 мегаватт. В конце 1984 года в мире действовало 25 энергоблоков с этими реакторами, из них 23 в странах СЭВ (10—в Советском Союзе) и 2—в Финляндии. До 1990 года



в братских странах вступят в строй еще около двух десятков энергоблоков с реакторами ВВЭР-440: в ГДР—4 блока, в Венгрии—2 и так далее. Начинается сооружение АЭС «Жарновец» в Польше (4 энергоблока), строится станция «Хурагуа» на Кубе. Следующим шагом в развитии атомной энергетики стран—членов СЭВ будет введение более мощных реакторов ВВЭР-1000. При технической помощи СССР начато их сооружение на уже существующей станции «Козлодуй» в Болгарии, а также в ГДР и ЧССР, ведутся подготовительные работы к созданию новых АЭС с этими реакторами в Румынии и в НРБ (новая станция «Белене»).

Большое внимание уделяется сейчас перспективному направлению атомной энергетики—применению энергии атома не только для получения электричества, но и для отопления. Вода нагревается паром из второго, нерадиоактивного контура. Уже сейчас АЭС «Бруно Лойшнер» в ГДР отапливает дома близлежащего города Грейфсвальда, в Венгрии от АЭС «Пакш» получает тепло город Пакш. Идет подготовка к использованию тепла от атомных электростанций в Болгарии и Чехословакии. Проектируются специализированные атомные станции теплоснабжения, атомные теплоэлектроцентрали.

На снимке—панорама венгерской АЭС «Пакш».

«АВТОПОЛОНЕЗ» НА УЛИЦАХ СОФИИ

Прошлой осенью в Софии в седьмой раз состоялся традиционный фестиваль владельцев легковых автомобилей польского производства. На праздник, организованный Союзом болгарских автомобилистов и Варшавским заводом малолитражных автомобилей, съехались сотни участников. Состоялись встречи по обмену опытом вождения польских машин и уходу за ними. Прошел конкурс на лучшее знание правил уличного движения, состоялись состязания по фигурному вождению.

Польские автомобили пользуются отличной репутацией на болгарском рынке. До сих пор сюда поступило более 45 тысяч легковых автомобилей различных марок, в последние годы это «польские фиаты» и «Полонез». Только в прошлом году Болгария закупила две с половиной тысячи польских автомашин—больше, чем какая-либо другая социалистическая страна. В свою очередь, польские автомобилестроители получают производимые в Болгарии комплектующие изделия—аккумуляторы, регуляторы напряжения, резиновые и пластмассовые части.

«ИКАРУС» ПЛЮС «БАЛКАНКАР»

Завод венгерского автобусного объединения «Икарус» в городе Секешфехервар передал представителям болгарского предприятия «Балканкар» первый образец автобуса, созданного в рамках кооперации между Венгрией и Болгарией. Длина туристического автобуса «Икарус — Балканкар» — восемь метров, комфортабельный пассажирский салон вмещает 30 пассажиров (см. фото).

Венгерские автостроители изготовили два образца — прототипа новой марки, один пройдет испытания в Болгарии, другой — в Венгрии. После завершения испытаний должно начаться серийное производство. Новый автобус предполагается поставлять в социалистические страны.

НАУКА В СТРАНАХ СЭВ: ЦИФРЫ И ФАКТЫ

В 1984 году численность работающих в сфере науки и научного обслуживания в странах — членах СЭВ превышала 5 миллионов человек, из них 1,6 миллиона — научные работники. На долю этих стран сейчас приходится около трети мирового научного потенциала. Примерно 80 процентов общей численности научных кадров стран — членов СЭВ трудится в СССР.

За последние 15 лет в этих странах ассигнования на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы увеличились в два-три раза. С 1970 по 1983 год удельный вес расходов на эти работы в национальном бюджете НРБ увеличился с 2,1 до 2,8 процента, в НРБ — с 2,8 до 3,2, в ГДР — с 3,3 до 4 процентов, в СССР — с 4 до 4,7 и в ЧССР — с 3,7 до 4,2 процента. При этом, особенно в последнее время, повышается отдача этих затрат за счет интенсификации труда ученых.

В нашем научно-техническом сотрудничестве участвуют около трех тысяч организаций и учреждений.



Ежегодно завершается примерно две тысячи работ, совместно создается 200—300 новых или усовершенствованных машин, приборов, устройств, разрабатывается заново или совершенствуется 100—150 технологических процессов, 100—120 новых видов материалов и препаратов. Использование в народном хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ дало с 1971 года, когда была принята комплексная программа интеграции, по странам СЭВ экономический эффект, превышающий пять миллиардов рублей.

КОФЕ «ДРУЖБА»

В 1980 году в соответствии с договором о сотрудничестве между ГДР и СРВ

во вьетнамской провинции Дарлак было создано вьетнамо-немецкое объединение по производству кофе. Вьетнам предоставил для него плодородную землю и умелые руки опытных специалистов, а ГДР — новейшее сельскохозяйственное оборудование. В объединение входят четыре госхоза, оно занимает 6000 гектаров. На 1300 гектарах высажены новые, высокоурожайные кофейные деревья. В 1984—1985 годах в объединении было собрано 3000 тонн кофе, а в этом году урожай удвоится. Намечается и рост площадей плантаций. Выпускаемый здесь кофе получил марку «Дружба».

На снимке — полив плантаций с помощью дождевальной техники из ГДР.



Советская наука призвана занимать ведущие позиции по основным направлениям научно-технического прогресса, находить эффективные и своевременные решения перспективных и текущих производственных и социально-экономических проблем.

Из проекта новой редакции Программы
Коммунистической партии Советского Союза.

НАУКА. МИРОВОЗЗРЕНИЕ. ЖИЗНЬ

Органическое соединение достижений научно-технической революции с преимуществами социализма открывает бескрайние просторы создаемому сегодня будущему. В этом ярко, документально, аргументированно убеждают книги новой академической серии «Наука. Мировоззрение. Жизнь». Увидели свет первые десять книг этой серии. О чем они? На этот вопрос мы попросили ответить ученого секретаря редколлегии этой серии Е. С. Лихтенштейна:

— Цель серии — содействовать формированию научного мировоззрения и осуществлению задач ускорения научно-технического прогресса. Авторами выступают ведущие ученые Академии наук СССР.

В предисловии готовящейся к изданию в этой серии книги «Земля и Человек» академик А. Л. Яншин пишет: «...когда мне по примеру других предложили подобрать некоторые публикации для издания в серии «Наука. Мировоззрение. Жизнь», пришлось крепко задуматься. Раньше я считал, что это дело тех, кто будет работать позже меня и лучше меня.

Но вот снова просмотрены работы серии, в которой ученые старшего поколения рассказывают своим сверстникам и потомкам, что же они существенного сделали в науке, каково их научное мировоззрение и как они своими трудами пытались улучшить жизнь, если не всего человечества, то населения своей родной страны, и понял, что тут есть над чем подумать. Ведь это не специально сухо написанный подробный отчет о своей деятельности, а целенаправленная подборка статей и публикаций, напе-



НАУКА
МИРОВОЗЗРЕНИЕ
ЖИЗНЬ

РАЗЫШЛЕНИЯ О БУДУЩЕМ ГЕОЛОГИИ

Академик А. ЯНШИН.

С начала каменного века и до середины XX столетия человек искал, разведывал и добывал только те полезные ископаемые, которые он находил на поверхности Земли. Так было во всех странах мира, так было и у нас. Угли Донбасса, Кузбасса и Караганды, железные руды Кривого Рога и Нижнего Тагила, золотые россыпи Урала и Колымы, полиметаллические руды Алтая и Забайкалья — все это было найдено по выходам полезных ископаемых на поверхность Земли, причем обычно не геологами, а крестьянами, пастухами, охотниками, штейгерами и рабочими-рудознатцами горных заводов. Геологи приходили лишь потом — изучать и оценивать сделанные открытия.

За последние три десятилетия наша страна вступила на принципиально новый путь поисков, разведки и эксплуатации месторождений полезных ископаемых, невидимых с поверхности, залегающих на глубине. Каковы закономерности размещения в земной коре полезных ископаемых? По этой

важной проблеме теоретические исследования ведутся в двух направлениях.

Первое из них — разработка учения о геологических формациях, основы которого были заложены трудами академика Н. С. Шатского. Формациями ученый называл естественные сообщества горных пород, которые возникают при определенном тектоническом режиме и обладают определенным, только им свойственным набором полезных ископаемых. Н. С. Шатский изучал формации осадочных и вулканических пород, а его идеи были подхвачены сибирскими геологами и перенесены на породы магматического происхождения. Эти исследования увенчались открытием новых месторождений богатых железных руд в горах вокруг Кузбасса и полиметаллических месторождений на востоке Сибири. За серию монографий, в которых были описаны результаты этих исследований, большой группе сибирских ученых в 1983 году была присуждена Государственная премия.

Другое направление. С учением о фор-

чатанных или готовящихся к публикации, смысл которой — рассказать о своем деле, которому отдана жизнь».

Академик Д. С. Лихачев как бы дополняет: «Серия имеет определенную задачу... некоего самоотчета ученого — самоотчета, в котором научная деятельность рассматривается в единстве с его общественной деятельностью, как нечто единое... Поскольку задача серии — показать ученого, его мировоззрение и его жизнь как единое явление, я решил это сделать и на примере своих старших товарищей». Поэтому в недавно вышедшей книге Д. С. Лихачева есть особая глава — «Люди науки». Здесь очерки творчества, научной и общественной деятельности его учителей, соратников и сотрудников В. П. Андриановой-Перетц, А. С. Орлова, В. М. Жирмунского, Н. И. Конрада, Б. Д. Грекова, С. И. Вавилова, Н. К. Гудзия, Ю. Н. Тынянова и др.

Такие персоналии, посвященные ученым, встречаются почти во всех книгах серии. Особенно значителен этот раздел в книге П. Л. Капицы. Здесь очерки о М. В. Ломоносове, Б. Франклине, П. Ланжевене и воспоминания о Э. Резерфорде, А. Эйнштейне, А. С. Попове, А. А. Фридмане, Л. Д. Ландау.

Разнообразны темы, жанры и стили новой серии. Книга академика А. П. Александрова «Наука — стране» содержит статьи и выступления Президента Академии наук СССР, посвященные развитию в нашей стране науки, ее практическим приложениям, ее стратегическим задачам.

А вот работа академика П. Н. Федосеева раскрывает место и функции философии в системе наук, сущность, структуру и исторические типы мировоззрения, философии и искусства. Обобщаются и осмысливаются новейшие данные современного естествознания, закономерности и тенденции его развития с позиции укрепления союза философии со всем комплексом наук о природе.

Из огромного творческого наследия замечательного ученого-новатора и организатора науки академика В. М. Глушкова для книги «Кибернетика. Теория и практика», подготовленной к выпуску, взяты работы по общей теории вычислительных машин и систем, важнейшим направлениям кибернетики и вычислительной техники.

О механике в наши дни, о задачах, которые ставят перед ней техника и другие науки, рассказывает академик А. Ю. Ишлинский в книге «Механика. Идеи, задачи, приложения».

Книги новой серии дают общую панораму состояния науки на грани XX и XXI веков, оценивают достигнутый уровень и стоящие перед той или иной наукой задачи, перспективы развития. Они обращены не столько к специалисту-коллеге, сколько к ученому другой специальности и особенно к тем, кто делает первые шаги в науке, ко всем интересующимся достижениями советской науки.

мациях связано выяснение многих закономерностей размещения в земной коре различных полезных ископаемых. Оказалось, что даже одинаковые или близкие по составу пород формации могут содержать разные комплексы полезных ископаемых в зависимости от времени своего образования. И наоборот, однотипные полезные ископаемые в разные периоды геологической истории Земли свойственны разным формациям. Характерный пример — оолитовые железные руды, состоящие из маленьких шариков, сложенных чередованием концентратов окислов и силикатов железа. Мы хорошо изучили условия их образования в отложениях последних 150 миллионов лет. Их место залегания — мелководные прибрежные песчано-глинистые формации, и возникли они за счет выветривания богатых железом вулканических пород в условиях жаркого и влажного климата.

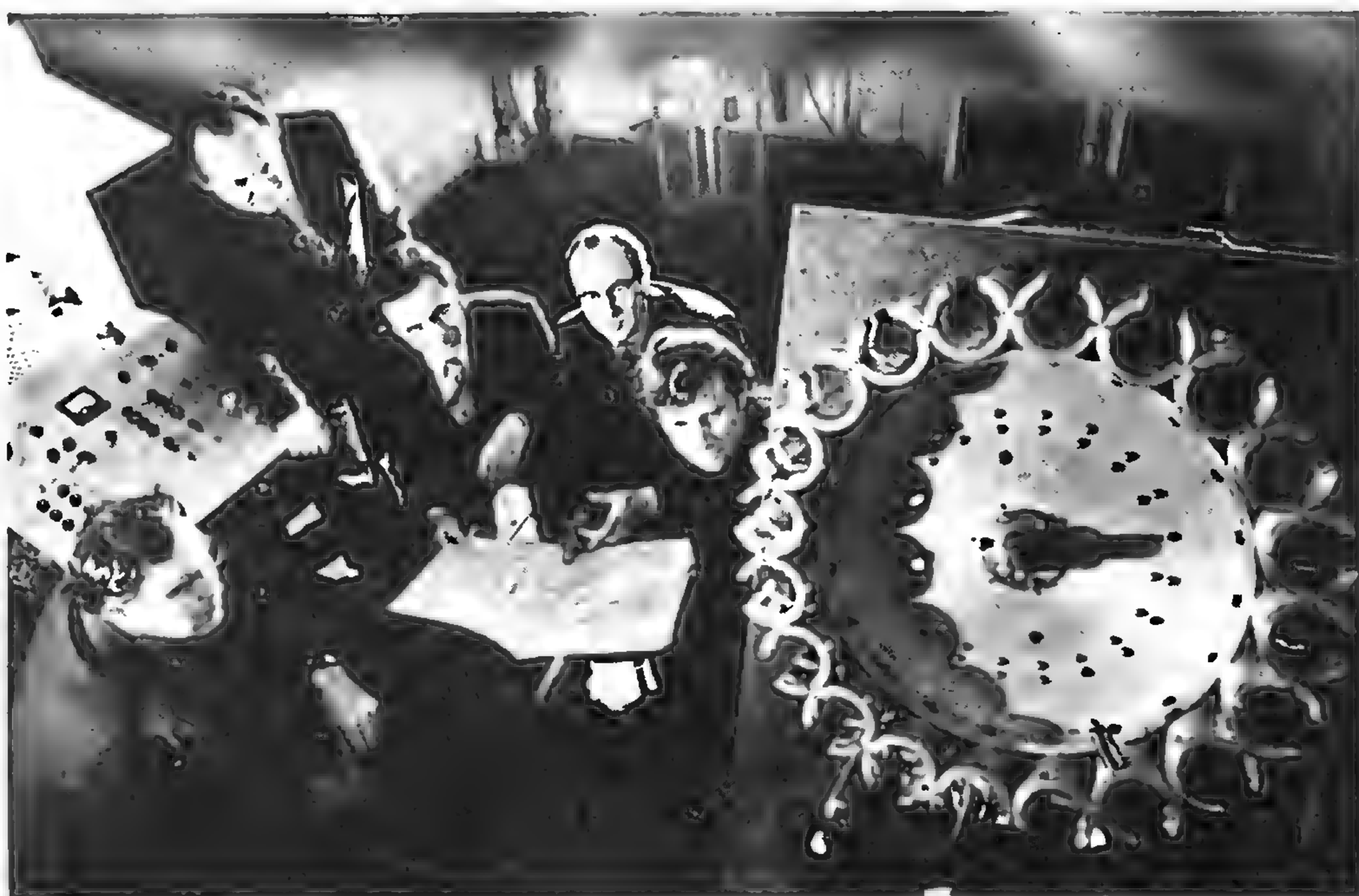
Однако в более древних слоях земной коры оолитовые железные руды образовывались в совершенно других условиях: они связаны с глубоководными морскими вулканогенно-осадочными формациями, а источником железа для них служили подводные выходы горячих термальных вод.

Такие примеры оказались многочисленными, и возникла необходимость изучения эволюции состава и рудоносности геологических формаций в истории Земли. В разработке этой важной проблемы советские

геологи оказались пионерами, что особенно ярко выявилося на прошедшем в Москве в 1984 году Международном геологическом конгрессе. Изучение эволюции геологических процессов и связанных с ними геологических формаций сейчас довольно широко развернулось. В результате этих работ выявлены интервалы геологической истории Земли, когда по тем или иным причинам существовали особенно благоприятные условия для образования определенного типа полезных ископаемых.

Для поисков богатых железных руд, содержащих магнетит, большое значение имеет изучение магнитного поля поверхности Земли. Именно с помощью такого изучения были открыты месторождения районов Курской магнитной аномалии, а в послевоенные годы — в Кустанайской области Казахстана и некоторые из месторождений Ангаро-Илимского района Восточной Сибири.

Большое значение приобрели сейсмометрические и электрометрические методы геофизики, особенно метод отраженных волн общей глубинной точки. До глубин 2—3 километров этот метод не только дает сведения об условиях залегания слоев, выявляет все их поднятия и прогибы, что очень важно для выбора мест заложения поисковых скважин, но и позволяет видеть изменение состава пород каждого слоя. Теперь указанный метод получил особен-



Крепнут связи сибирских ученых и производственников. На фото — инженеры одного из новосибирских заводов и сотрудницы научно-исследовательского Института гидродинамики имени М. А. Лаврентьева Сибирского отделения АН СССР обсуждают конструкцию автомата для штамповки деталей, использующего энергию взрыва.

ное развитие при поисках нефти и газа в наших морских акваториях. Сейчас он с успехом применяется и для поисков новых нефтяных залежей на равнинах Западной Сибири.

Слои известняков и песков, насыщенные нефтью или газом, обладают высоким электросопротивлением, а там, где эти слои погружаются и насыщены подпорающей нефть минерализованной водою, они становятся хорошими проводниками. На этом основано применение электроразведки для поисков месторождений нефти и газа в благоприятных условиях их скопления, а также для оконтуривания обнаруженных залежей.

До недавнего времени при разведке нефтяных и газовых месторождений большой объем бурения затрачивался для установления их точных контуров, без чего невозможен подсчет запасов. Сейчас для этого с успехом стала применяться недорогая электроразведка. В 1983 году туркменские геологи были награждены Государственной премией за открытие и разведку крупного Даулетабад-Донмезского месторождения газа, а в 1984 году Государственную премию получили тюменские геологи за открытие Ямбургского месторождения газа и конденсата. В обоих случаях для окон-

турирования залежей применялась электроразведка, лишь кое-где проверенная скважинами, что позволило дать экономию в сотни тысяч рублей.

Руды металлов, если они залегают не в виде вкраплений в горную породу, а сплошными массивами, обладают хорошей электропроводимостью. На этом основан один из геофизических методов их поиска, успешно применяемый в последнее десятилетие в ряде районов нашей страны, в частности в Рудном Алтае.

Определенные успехи имеют и разрабатываемые в нашей стране геохимические методы поисков. Фильтрация подземных вод, частично растворяя находящееся на глубине рудное тело, создает вокруг него «ореол рассеяния» его атомов, которые могут быть обнаружены в почве над рудным телом или в золе растений чувствительными химическими методами, ибо многие из них имеют способность концентрировать определенные химические элементы. Именно так были открыты актюбинскими геологами новые крупные месторождения сульфидов меди в бассейне реки Обь, а бурятскими геологами — новые залежи полиметаллических руд в Забайкалье.

Сейчас космическое землеведение, использование космических снимков и наблюдений из космоса для изучения рельефа и природных ресурсов суши и океана, превратилось в мощную отрасль науки и производства. Большое значение имеет космическое землеведение и для поисков скрытых месторождений полезных ископаемых.

С поднимавшимися по разломам из глу-

бин Земли расплавами и горячими водами связано образование многих рудных месторождений, в частности большинства руд вольфрама, молибдена и ртути. Далеко не с каждым разломом связаны месторождения этих металлов, но если мы знаем такое месторождение, попадающее на космическом снимке в зону разлома, то поиски других месторождений этого типа можно уверенно вести не вообще вокруг, а именно вдоль этого разлома.

Космические снимки равнинных пространств иногда позволяют обнаружить скрытую под наносами структуру, которая проявляется особым характером растительности. Так, на полуострове Бузачи, к востоку от Каспийского моря, было известно нефтяное месторождение, которому на космических снимках соответствовало темное пятнышко. Однако такое же пятнышко имелось на снимках и в восточной части полуострова Бузачи, где никто поисков нефти не производил. Проверочное бурение показало, что и здесь под пластом недавних осадков Каспийского моря есть купольная структура, а в ней залежи нефти.

И наконец, немного об экспериментальной минералогии. Эта область науки и техники до войны у нас вообще не существовала, сейчас она развивается все более интенсивно. Она позволяет создавать вещества с заданными свойствами, в том числе и превосходящими в этом отношении свойства природных минералов (более высокая чистота, совершенная структура и т. д.). Разработку технологии синтеза каждого нового промышленно ценного минерала можно приравнять к открытию его новых месторождений. При этом в отличие от природных месторождений, запасы которых истощаются, а эксплуатация удорожается, усовершенствование технологии синтеза искусственных минералов приводит к снижению их себестоимости.

Мы научились делать рубины, бирюзу, мелкие алмазы, крупные изумруды, новый драгоценный минерал фианит, получивший

название от Физического института Академии наук СССР, где он был впервые синтезирован, а также горный хрусталь, прустит.

Научно-технический прогресс позволяет нам открывать, разведывать и эксплуатировать новые месторождения, залегающие в глубине земной коры и на дне наших акваторий, а при необходимости и синтезировать нужные нашему народному хозяйству минералы.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Книги серии «Наука. Мировоззрение. Жизнь»

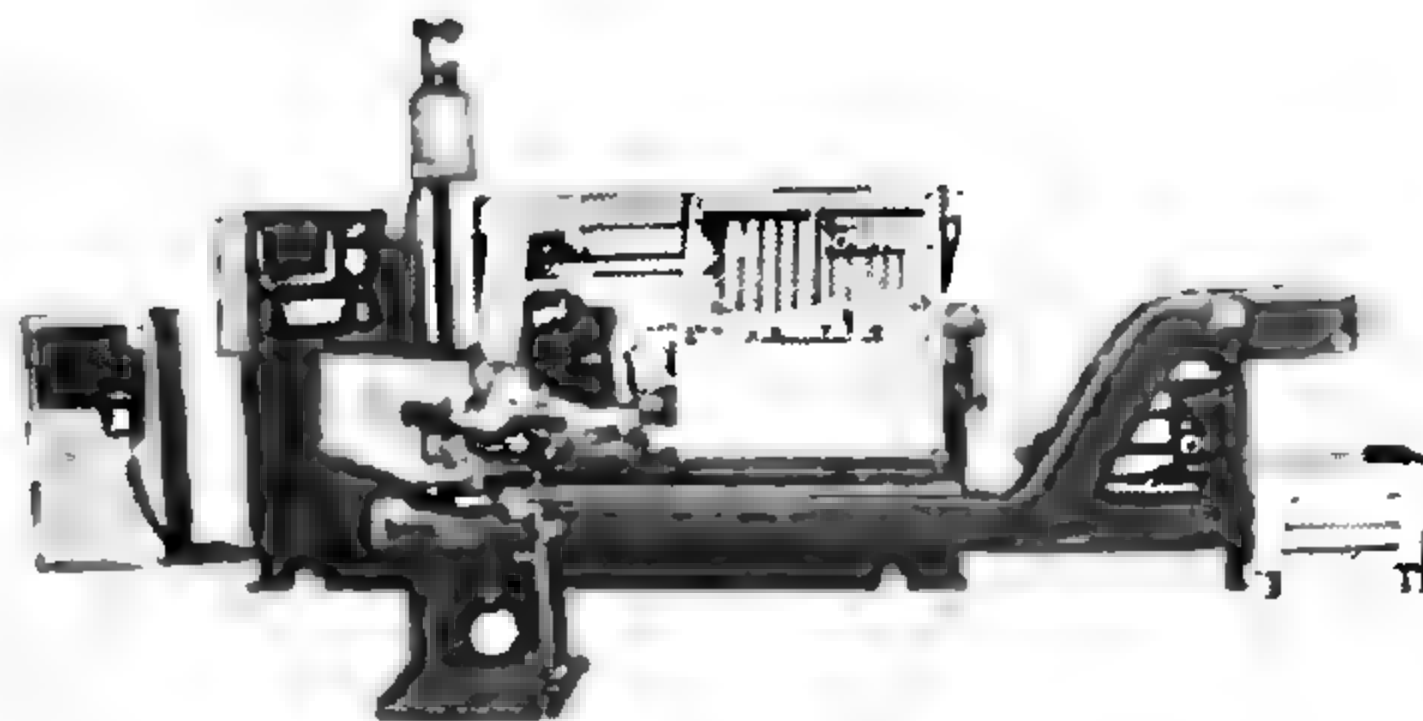
В составе редколлегии этой серии: академики П. Н. Федосеев (председатель), Е. П. Велихов, А. А. Логунов, Ю. А. Овчинников, Г. К. Скрыбин, А. Л. Яншин, С. И. Вавилов, Глаз и Солнце, А. П. Александров, Наука—стране, П. Н. Федосеев. Философия и научное познание. П. Л. Капица. Эксперимент, теория, практика. Н. Н. Семенов. Наука и общество. А. Л. Курсанов. Ученый и аудитория. В. Л. Гинзбург. О физике и астрофизике. А. Ю. Ишлинский. Механика. Идеи, задачи, приложения. Д. С. Лихачев. Прошлое—будущему. В. А. Энгельгардт. Познание явлений жизни.

ГОТОВЯТСЯ К ПЕЧАТИ

В. И. Вернадский. Записки натуралиста. Л. М. Брежневских. Океан и человек. Настоящее и будущее. В. М. Глушков. Кибернетика. Теория и практика. А. Ф. Иоффе. О физике и физиках. В. А. Кириллин. Страницы истории науки и техники. В. Н. Кудрявцев. Закон, поступок, ответственность. Б. Е. Патон. Наука, Техника. Прогресс. К. И. Скрыбин. Моя жизнь в науке. А. Л. Яншин. Земля и Человек.

НАУКА И ЖИЗНЬ СЛОВАРЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА

Роботизированный технологический комплекс — РТК — производственная единица, в которой полуавтоматическое оборудование обслуживается промышленным роботом; за счет этого достигается полностью автоматическая работа комплекса. Существуют такие РТК, где роль технологического оборудования играет сам робот, например, сварочный, сборочный, окрасочный. Роботизированные комплексы оснащаются транс-



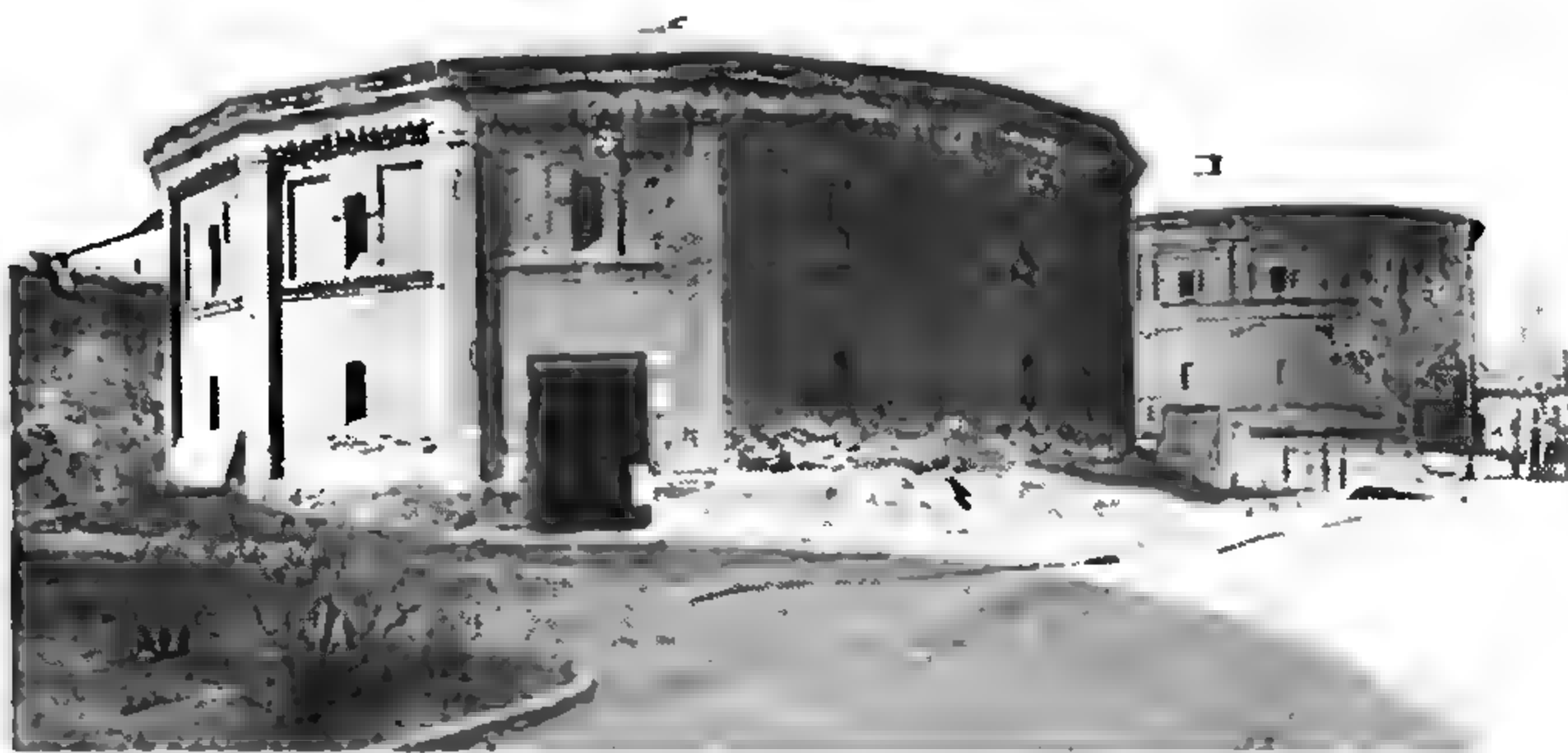
портерами, накопителями заготовок и обработанных изделий.

РТК на базе станков с ЧПУ могут легко, в идеале автоматически, переналаживаться с одного изделия на другое. Из таких комплексов формируются переналаживаемые автоматические участки, цехи, гибкие автоматизированные производства.

ЗАВОДЫ, ДАВАВШИЕ СВЕТ

Журнал получает многочисленные отклики на публикации о памятниках промышленной архитектуры. Обеспокоенные судьбой построек прошлого, читатели просят продолжить рассказ об интересных производственных сооружениях. В этом номере мы рассказываем о газовых заводах Москвы и Ленинграда.

Кандидат архитектуры Т. КУДРЯВЦЕВА [Москва].



Искусственное освещение известно давно. В тридцатых годах XVIII века впервые на улицах Москвы и Петербурга появились осветительные масляные фонари. В XIX веке масло заменили спирто-скипидарной жидкостью, позднее в качестве горючего вещества стали применять керосин и, наконец, светильный газ, который получали искусственным путем на заводах.

Сегодня для освещения улиц используется электричество, и редкий человек знает о заводах, производивших светильный газ. Всего чуть более ста лет назад, в 1838 году, «Общество освещения газом Санкт-Петербурга» построило первый такой завод для столицы. К концу прошлого века почти во всех крупных городах страны появляются «сооружения для производства газа». Заводы давали свет улицам, железнодорожным станциям, фабрикам, театрам, жилым домам.

Комплексы газовых заводов представляют интерес для современных исследователей архитектуры и историков строительной техники. Если вам придется гулять по Ленинграду, загляните на набережную Обводного канала. Среди разнообразных петербургских зданий ваш взгляд невольно остановится на необычайном по форме сооружении, немного напоминающем пирог из чудо-печки. Это газгольдеры, в металлических емкостях которых хранили некогда светильный газ. Четыре круглых в плане здания поражают простотой своей формы. Узкие, как бойницы, проемы окон, мощные кирпичные выступы стен (лопатки), отсутствие декора подчеркивают монументальность этих зданий и делают их близкими

Очистное отделение московского газового завода, построенное в 1911 году по проекту архитектора Рюпа А. И. в романтическом русском стиле.

Хранилища газа на Главном заводе Общества столичного освещения в Петербурге, построенные в конце 60-х годов прошлого столетия.

Аппаратный и ретортный цехи московского газового завода в период стройки. Фотография начала века.

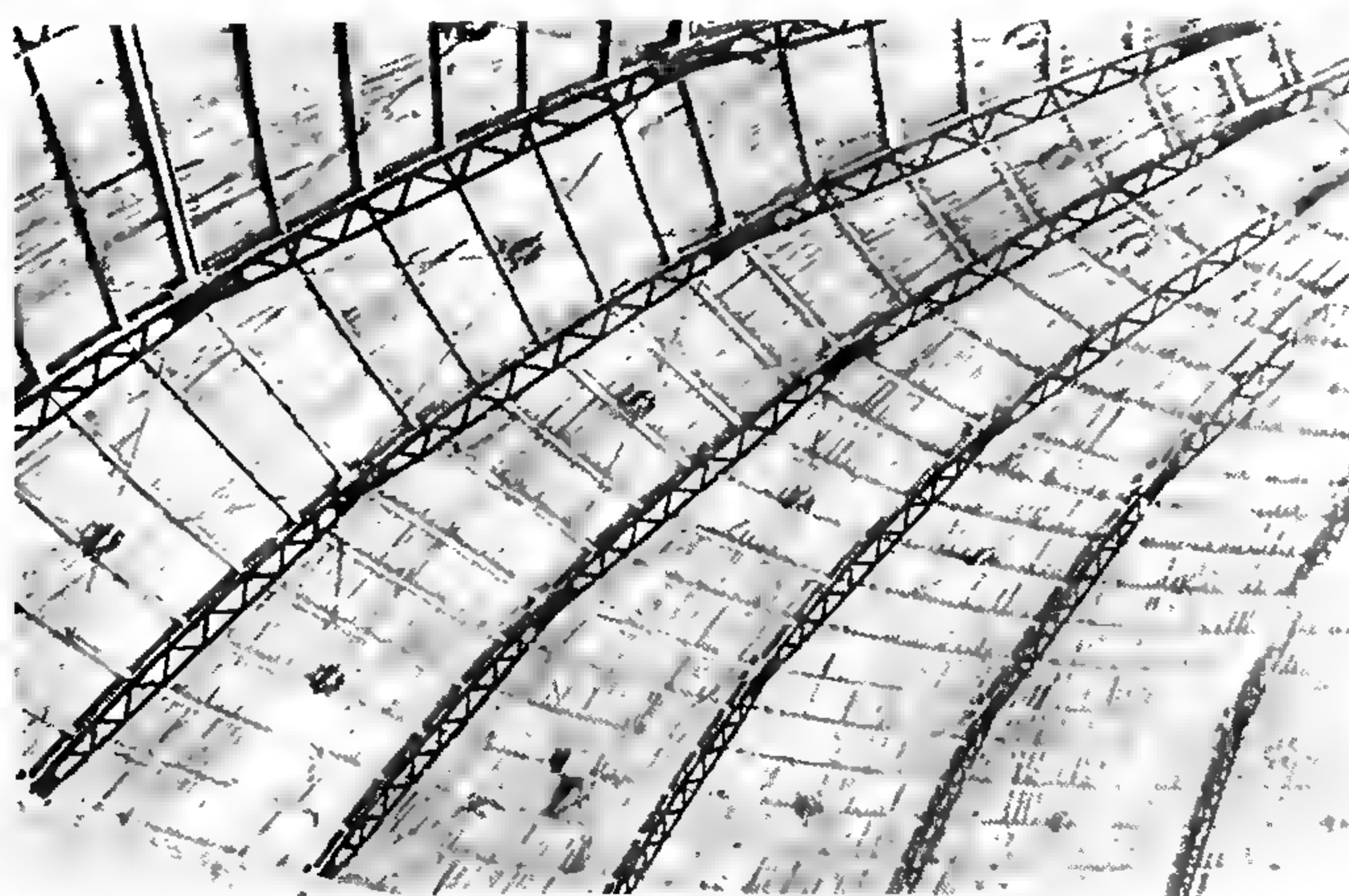
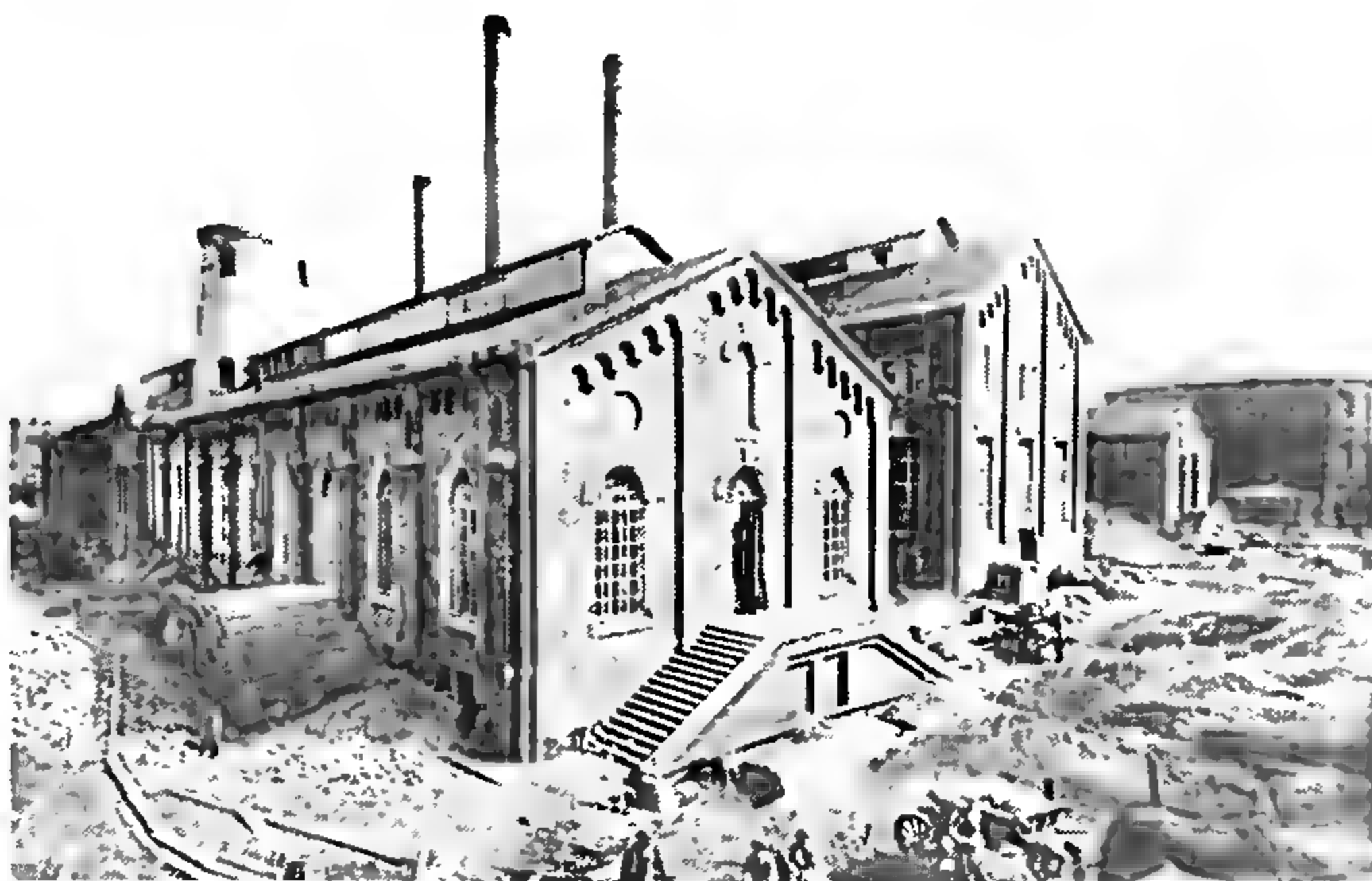
по силе архитектурного образа сооружениям древности. Газгольдеры венчают купола, выполненные из прочных ферм — ребер, которые между собой связываются диагональными прутьями — тяжами.

Для перекрытия зданий большого пролета (газгольдеры имеют диаметр от 30 до 40 метров, их высота — до 20 метров) были использованы металлические купола. Их возведение положило начало разработке конструктивных систем пространственного типа.

Сооружения завода на Обводном канале отмечались в журнале «Зодчий» за 1873 год как лучшие произведения «кирпичного стиля» 60-х годов прошлого столетия. Одним из авторов комплекса стал известный петербургский архитектор и инженер Р. Б. Бернгард. Специалист по строительной механике и расчету куполов, он немало сделал для внедрения в строительство пространственных металлических конструкций. Технические задачи, решенные при возведении сферического купола над самым большим газгольдером завода, имеющим диаметр 42 метра, послужили основой для разработки покрытий больших залов, не нуждающихся во внутренних опорах. Как правило, это залы общественных зданий — рынки, выставки, цирки, панорамы, вокзалы, строительство которых началось в конце XIX века.

К сожалению, подобного рода металлических покрытий сохранилось немного. Вот почему так важно при современной реконструкции бывшего газового завода на набережной Обводного канала оставить в целостности здания всех четырех хранилищ, где применены различные системы пространственных конструкций из металла.

Не менее выразителен по своим архитектурным достоинствам и комплекс московского газового завода.



Его строили в 1863—1868 гг. по проекту архитектора И. П. Дмитриева. Завод имеет четыре хранилища газа (один меньшего диаметра — 30 м и покрыты сферическими куполами, расчет которых сделан также Р. Б. Бернгардом).

В 1911 году, когда старое производственное здание было частично снесено, рядом с газгольдерами выстроили два новых — аппаратный и ретортный цехи (по проекту архитектора А. И. Рюпа). Фасады зданий декорированы арочными поясками, прочные оконные проемы выкрашены в белый цвет. Здания цехов вместе с газгольдерами составляют весьма живописный ансамбль. В ближайшем будущем предприятие, занимающее территорию завода, выводится за пределы Москвы. А вот судьба комплекса вызывает тревогу — его предполага-

Конструкция сетчато-ребристого купола, перенрывающая самый большой газгольдер Главного завода Общества столичного освещения в Петербурге. Возведена в 80-е годы XIX века. Металлические кольцевые и меридиональные ребра купола связаны между собой диагональными тяжами. Применение такого покрытия стало важным моментом в развитии большепролетных конструкций.

ют снести. Но ведь тут, в центре Москвы на набережной Яузы, в зданиях бывших хранилищ и цехов можно разместить удивительный по красоте и удобству спортивный центр с различными по назначению залами, в которых так нуждается столица.

ОТЕЧЕСТВО

Памятники промышленной архитектуры

БЕЛГОРОДСКИЙ ОПЫТ

Белгородская область расположена в Центрально-Черноземной зоне. Общая площадь — 27 тысяч квадратных километров. Площадь сельскохозяйственных угодий — 2 миллиона гектаров, из них пашня — 1,6 миллиона. Население — 1320 тысяч человек; из них 567 тысяч живет в селах. В области 18 районов, 9 городов, более 2 тысяч сельских населенных пунктов.

В последнее время область известна своими успехами в животноводстве. Здесь растет поголовье скота, повышается его продуктивность. Белгородские животноводы досрочно выполнили пятилетнее задание по всем видам продукции. Сверх установленных контрольных цифр страна получила много мяса, молока, яиц. Примечательно, что эти успехи достигнуты при весьма экономном, расчетливом расходе кормов, прежде всего концентрированных. Решая кормовую проблему в животноводстве, белгородцы широко используют местные ресурсы и возможности. Их опыт неизменно привлекает внимание работников сельского хозяйства страны. В 1984 году он рассматривался на заседании Политбюро ЦК КПСС и получил высокую оценку.

Об опыте рационального ведения дел в животноводстве, о белгородском опыте решения кормовой проблемы рассказывает первый секретарь обкома КПСС А. Пономарев.

А. ПОНОМАРЕВ, первый секретарь Белгородского обкома КПСС.

Белгородскую область по праву называют животноводческой. Теплый климат, похожий на климат приграничной Украины, поля, позволяющие возделывать практически любые культуры, в том числе и кормовые: горох, люцерну, кукурузу на зерно, сахарную и кормовую свеклу, наличие высококвалифицированных кадров животноводов. Бурно развивающаяся промышленность оказывает помощь и поддержку сельскому механизму, материалами, а в случае нужды — и дополнительной рабочей силой. Все это создает благоприятные условия для развития животноводства.

Одной из первых в стране область в 1965 году решительно встала на путь специализации и концентрации сельскохозяйственного производства. Большие средства затрачены на сооружение ферм и комплексов, содержание стада, на развитие кормовой базы, строительство жилья для животноводов и т. д. Создано более 100 крупных механизированных комплексов, где производится около 70 процентов мяса, свыше половины шерсти, 99 процентов яиц. Областью перевыполнено пятилетнее задание по всем видам продукции животноводства.

ЧТО В РАЦИОНЕ ЖИВОТНЫХ?

Успехи, таким образом, налицо, они очевидны и бесспорны. Что лежит в их основе? Прежде всего хорошая обеспеченность хозяйств кормами. В области изысканы и приведены в действие многочисленные дополнительные резервы укрепления кормовой базы животноводства. Все это дает основание говорить о, если можно так выразиться, «белгородском подходе» к

решению кормовой проблемы в животноводстве.

В чем суть опыта, получившего высокую оценку Политбюро ЦК КПСС? В том, что на протяжении вот уже нескольких лет все животноводство в области планомерно развивается в расчете на всемерное сокращение использования зерна и увеличение доли грубых, сочных, зеленых кормов и кормов из пищевых отходов и отходов производства. Такова долгосрочная хозяйственная политика в этой отрасли.

В правильности и дальновидности этой линии мы убедились в засушливые 1983, 1984 и 1985 годы. Ресурсы традиционных, прежде всего концентрированных кормов в это время резко сократились. В таких условиях кое-где приходилось прибегать к забою и уменьшению поголовья животных, к тому, что скоро их нечем было кормить. В Белгородской же области в 1983 году, например, поголовье свиней выросло на 90 тысяч голов, а производство свинины увеличилось на 7,5 тысячи тонн, хотя расход концентратов был на 43 тысячи тонн, или на 13 процентов меньше, чем в 1982 году. В 1984 году экономия составила 77 тысяч тонн, а в 1985 году — более 90 тысяч тонн. Чем же компенсировались концентрированные корма в рационе животных? Наука ориентирует животноводов на преимущественное использование в рационах наиболее ценных кормов — концентрированных. Скажем, по научно обоснованным рационам корм животных в крупных свиноводческих комплексах должен на 95 процентов состоять из зернофуража. Но чтобы добиться такого положения при нашем поголовье скота, урожайность зерновых в специализированных хозяйствах должна соста-

Значительно увеличить производство растительного кормового белка за счет расширения посевов и повышения урожайности люцерны, клевера, гороха, подсолнечника, сои, рапса и других культур с высоким содержанием протеина.. Создать в каждом хозяйстве необходимую базу хранения кормов и приготовления их к скармливанию. Осуществить меры по сокращению расхода зерна на фуражные цели.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

вить не менее 40 центнеров с гектара — в условиях Белгородской области это пока нереально. Да и не по-хозяйски расходовать слишком много зерна на фуражные цели. Как же быть?

Комплекс исследований, проведенный в области, показал, что полноценный рацион может быть составлен при сокращении доли концентрированных кормов до 65 процентов за счет использования в рационах кормовой и сахарной свеклы, початков кукурузы, люцерны, муки из гороховой соломы, а также пищевых отходов и зеленого корма — в летний период.

Первыми на новую технологию кормления свиней перешли в колхозе «Россия» Шебекинского района. В этом хозяйстве был резко — на 5 тысяч тонн — сокращен расход зернофуража. В этом хозяйстве 40 тысяч свиней. Кормили их в основном на 90 процентов комбикормами, но с перебоями. Хозяйство терпело убытки около двух миллионов рублей ежегодно. В 1983 году здесь впервые на корм животным направили 13 тысяч тонн комбинированного силоса и 9 тысяч тонн корнеплодов. Так вот, при снижении удельного веса концентрированных кормов с 90 до 65 процентов среднесуточные привесы свиней составили внушительную величину — 500 граммов, затраты кормов на каждый центнер привеса — 6,6 центнера кормовых единиц* против 7,7 центнера в среднем по области. Вместо убытка колхоз получил от мясного цеха прибыль — сейчас она превышает два миллиона рублей в год. В следующем году этот опыт был распространен в широких масштабах, что позволило в целом по области, как уже говорилось выше, заменить сочными кормами 77 тысяч тонн зерна.

Естественно, для этого пришлось изменить структуру посевных площадей (см. 1-ю стр. цв. вкл.). Под сахарную свеклу на кормовые цели в 1985 году было отведено около 42 тысяч гектаров против 27 тысяч гектаров в 1980 году. Пять лет назад гороха в Белгородской области сеяли 36 тысяч гектаров, а теперь — 126 тысяч. Площади, занятые люцерной, утроились. Более 300 тысяч гектаров — намного больше, чем прежде, занимает кукуруза, в том числе кукуруза на зерно — свыше 120 тысяч гек-

таров, что позволило значительно увеличить заготовки зерноотрубной смеси.

Сошлемся на опыт того же колхоза «Россия». Здесь вдвое расширили площадь под горохом и кормовой свеклой, втрое — под люцерной. В хозяйстве оборудован добротный кормовой двор с бетонными хранилищами, построили кормоцех, где готовят полнорационные смеси. Концентратов в них лишь две трети; остальное — корнеплоды, силос, зеленые корма, белковые добавки.

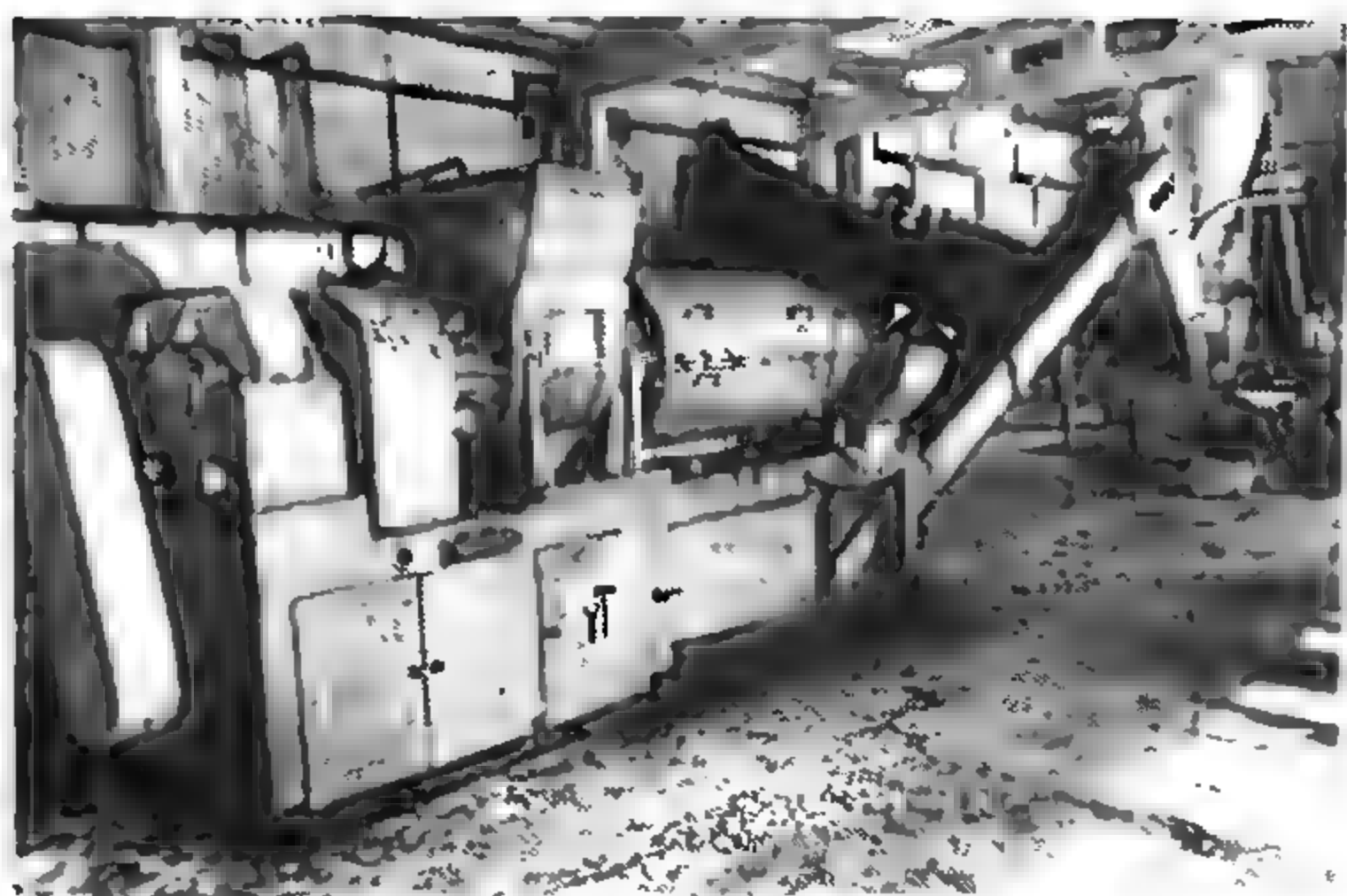
Подобные меры были осуществлены и на комплексах по выращиванию крупного рогатого скота. Результаты говорят сами за себя: удельный расход концентрированных кормов на получение каждой тысячи литров молока и каждой тонны привеса животных сократился на 14 процентов.

Заметим попутно, что осуществить столь кардинальную перестройку было нелегко. Прежде всего пришлось сломать своеобразный психологический барьер у многих специалистов и руководителей, которые, исходя из многолетней практики, были убеждены, что основу кормления животных должны составлять комбикорма. Внедрение новой технологии кормления с максимальным использованием корнеплодов и других сочных кормов потребовало реконструкции практически всех кормоцехов. В этих цехах были установлены линии совершенно нового типа — для мойки и резки корнеплодов, измельчения силоса и зеленой массы, подачи концентрированных кормов и добавок, смешивания компонентов.

И здесь надо сказать добрые слова в адрес специалистов и рабочих промышленности, которые исключительно быстро спроектировали, а затем организовали выпуск такого оборудования. Работники заводов продемонстрировали высокую сознательность и политическую зрелость; не ограничившись выполнением в короткий срок заказов села, они выезжали в колхозы и совхозы и монтировали агрегаты на месте. Затраты на реконструкцию кормоцехов, кстати, не так уж малы — для свиноводческого хозяйства с поголовьем 35—50 тысяч животных они достигают 70 тысяч рублей. Но окупаются эти затраты всего за год!

Полученные белгородскими животноводами экономические результаты впечатляют. Расход кормов на центнер привеса животных существенно снизился. Себестоимость свинины уменьшилась на 9 процентов. Расчеты специалистов показывают: в ближайшее время новая технология позволит еще больше сократить расход фуражного зерна. А годовой экономический эффект составит около миллиона рублей.

* Кормовая единица — единица измерения и сравнения общей питательности кормов. В СССР за кормовую единицу принята питательность одного килограмма овса. Сохранятся кормовых единиц, например, в одном килограмме зеленой массы клевера около 0,2, сена — 0,5, силоса — 0,15, жмыха и зерновых кормов — около 1.



Установка по производству сока из зеленых растений (колхоз имени Фрунзе Белгородского района).

ГДЕ ВЗЯТЬ БЕЛОК!

И все же надо признать, что в «оппозиции» некоторой части специалистов к новому подходу в кормлении животных был свой резон. Дело в том, что сокращение доли комбикормов в рационе ведет к уменьшению доли белка — исходного «строительного материала» для роста организма. Где взять недостающий белок?

Один из основных источников нужных животным белков — отходы мясо-молочной промышленности и кормовые дрожжи.

Во всех районах области построены и действуют межхозяйственные цехи по выработке сухих белковых кормов из вторичного сырья молочной промышленности. В 1984 году колхозы и совхозы получили от них 12 тысяч тонн заменителей цельного молока и другой продукции, в 1985-м — 15 тысяч тонн. Намечается через два года увеличить выпуск этих ценных для животноводства продуктов до 26 тысяч тонн в год — такие возможности имеются.

На двух молочных заводах налажено производство регенерированного молока «Белгородское» на основе белковоуглеводного концентрата из сырья колхозов и сов-

Тележна для сбора измельченной соломы и половы объемом 45 кубических метров — одна из 4 тысяч, изготовленных предприятиями Белгородской области.

хозов. Перерабатываются в корма отходы мясной промышленности.

Дрожжи можно получать из отходов двух крупных спиртовых заводов — Береговского и Песчанского. За счет фонда агропромышленных объединений были построены два завода сухих кормовых дрожжей, рассчитанных на производство 4 тысяч тонн продукции в год каждый. Первый — Береговский (на его производственное и непроизводственное строительство было затрачено 6,6 миллиона рублей) — возвели всего за 16 месяцев. Уже в этом году здесь будет выработано не менее 2,5 тысячи тонн дрожжей. Дает продукцию и Песчанский завод.

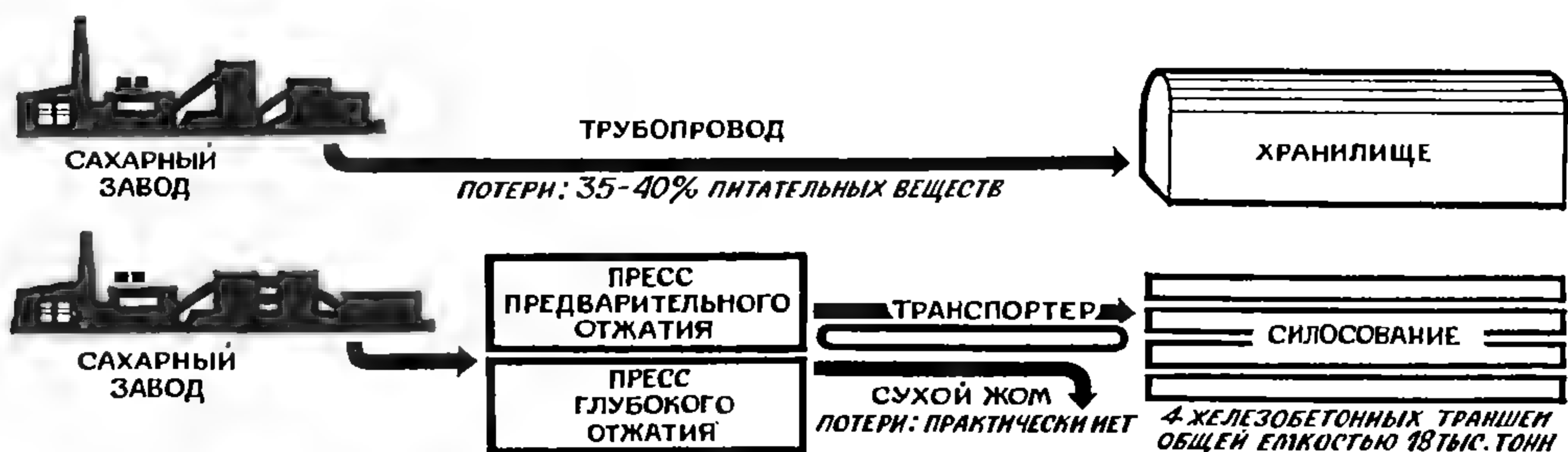
На Городищенском крахмало-паточном заводе, что в Старооскольском районе, сооружается цех, который будет производить 3,5 тысячи тонн сухих кукурузных кормов в год. Сырьем здесь также будут служить отходы производства: экстракт, глютен, мезга и другие. Смешанный сухой корм — первоклассный высокопитательный продукт; в каждом килограмме его содержится 1,2—1,25 кормовой единицы и 120—150 граммов протеина.

На Валуйском маслоэкстракционном заводе действует технологическая линия по производству 5 тысяч тонн обогащенных гранулированных кормов в год из подсолнечной лузги. Еще одна такая линия на 1,5 тысячи тонн продукции в год монтируется на Чернянском заводе растительных масел. Эти две линии — прибавка еще одной тысячи тонн кормовых единиц и 105 тонн протеина в год.

Изыскиваются и другие пути восполнения дефицита белка, к примеру, за счет производства сока из зеленых растений.

На подлинно индустриальную основу поставлены в Белгороде и ряде городов области сбор и переработка пищевых отходов. В областном центре в расчете на одного жителя собирается 50—55 килограм-





мов отходов в год. Этим делом занимается коммунальная служба, в распоряжение которой выделены специальные контейнеры и транспорт.

Но самое главное — эти отходы идут на фермы не в «первозданном», весьма непривлекательном состоянии, как было недавно, а в виде муки и пасты, изготавливаемых на специальном заводе по переработке пищевых отходов, он построен всего за 3 месяца. В каждом килограмме пасты содержится 0,33 кормовой единицы и 38 граммов протеина, а в каждом килограмме муки — соответственно 1,03 кормовой единицы и 188 граммов протеина. Завод по переработке 80 тонн отходов в сутки обошелся недешево — 1,8 миллиона рублей и тем не менее оказался выгодным, быстро окупил себя. Аналогичное предприятие действует в городе Валуйки, а в Старом Осколе, Губкине, Алексеевке и в ряде других городов и районных центров подобные заводы будут построены в ближайшие годы.

Можно привести и другие примеры инициативы, проявляемой на местах в изыскании дополнительных резервов кормов. Скажем, широко известно, что давать животным зерно только в дробленном виде — дело не совсем эффективное. И все же именно так в большинстве случаев и скармливают его скоту. В колхозе «Заря» Шебекинского района такой порядок поломали — построили цех жидких кормовых дрожжей. Скармливание их в смеси с зерном на 8—12 процентов повышает продуктивность животных. Такие цехи уже есть более чем в 30 хозяйствах по производству мяса и молока.

Наконец, несколько слов о вкладе в решение кормовой проблемы, который могут внести жители городов. В 1984, крайне засушливом, неблагоприятном году жители областного и районных центров заготовили на различных неудобьях 260 тысяч тонн травы.

Чтобы избежать потерь при перевозке, а также для переработки в корма всякой другой растительности, непригодной для сена, на окраине Белгорода в 1984 году был построен хорошо оснащенный межхозяйственный кормоприготовительный завод — предприятие «Северное».

Оно не так уж мало — его сметная стоимость 3,7 миллиона рублей. А возвели его в рекордно короткий срок — меньше, чем за 2,5 месяца. Здесь 10 агрегатов высокотемпературной сушки АВМ-1,5, есть установки для гранулирования кормов —

Жом и патону, получаемые на сахарных заводах, можно использовать более эффективно, чем это делалось раньше. При перекачке жома непосредственно в хранилище терялось 35—40 процентов питательных веществ (схема сверху). После того, как были установлены прессы предварительного и глубокого отжатия жома, стало возможным использовать его почти без потерь. На рисунке внизу показана схема технологической линии, построенной на Дмитротарановском сахарном заводе. Ленточный транспортер подает жом в четыре железобетонные траншеи общей емкостью 18 тысяч тонн. В них силосуемый с молочной сыворожкой жом хранится до 8—9 месяцев вместо 3—4 по старой технологии. Предполагается, что в 1986 году будет выработано 36 процентов сухого жома, 30 — отжатого и 34 процента будет скармлено сиоту в свежем виде во время работы заводов.

кстати, гранулы можно сдавать государству в обмен на комбикорма. Предприятие способно перерабатывать ежегодно 100 тысяч тонн зеленой массы трав. Кроме того, из сырья хозяйств здесь перерабатываются подсолнечник (из него делают жмыхит), а также ботва сахарной свеклы.

Работает завод и зимой — перерабатывает в гранулы с добавкой мелассы (патки) силос из сорной растительности. Для этого построено 6 специальных хранилищ, рассчитанных на 15 тысяч тонн сырья.

ЧТО В ПЕРСПЕКТИВЕ?

Внедрение безотходной технологии в сельском хозяйстве и на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности уже сейчас дает дополнительно не менее 70 тысяч тонн кормовых единиц и 13 тысяч тонн белка в год, с лихвой компенсируя его «недостачи» из-за сокращения доли концентрированных кормов в рационе животных. А к концу текущей пятилетки питательность кормов еще больше возрастет, ибо в 1990 году будет выработано различных добавок, эквивалентных годовому выпуску 100 тысяч тонн кормовых единиц и 18 тысяч тонн белка.

Однако резервы увеличения кормовых ресурсов далеко не исчерпаны. Взять, к примеру, ботву сахарной свеклы. Очень много ее прежде пропадало, главным образом из-за нехватки транспортных средств. В нынешнем же году на фермы направлены дополнительно многие тысячи тонн ботвы, для чего пришлось изготовить 2,5 тысячи тележек емкостью по двадцать кубометров.

В рацион крупного рогатого скота в качестве компонента грубых кормов в последнее время включается все больше по-

ловы и практически весь «урожай» соломы. Наладить сбор соломы и половы было не просто. Для этого были переоборудованы зерноуборочные комбайны — их оснастили устройствами для измельчения соломы. Кроме того, промышленным предприятиям области зимой 1984—1985 года к уборочной страде пришлось оборудовать 45-кубометровыми емкостями 4 тысячи прицепных тракторных тележек. Выигрыш, между прочим, получен двойной. Фермы получили дополнительные ресурсы кормов, а полеводы — чистые, убранные поля, на которых легче применять передовую технологию возделывания сельскохозяйственных культур, сохранять почвенную влагу для посевов будущего года.

Но вот в чем вопрос: почему такие простые изделия, как кузова повышенной емкости для тракторных тележек, приходится изготавливать силами неспециализированных предприятий? То же самое относится к значительной части оборудования, необходимого для приготовления кормов по новой технологии. Никто не делает в серийном порядке, например, высокопроизводитель-

ное оборудование для мойки и измельчения корнеплодов, дробилки для кукурузного зерна.

Заводы и объединения Министерства машиностроения для животноводства и кормопроизводства здесь явно не на высоте. И здесь мы нашли выход. На своих предприятиях изготовили более 300 таких высокопроизводительных дробилок, оснадив ими свыше 100 механизированных отрядов, обеспечивающих уборку кукурузы на зерно и зерностержневую смесь. Не только эти, но и многие другие образцы нужной техники мы делаем своими силами, благо есть в области крупные, хорошо оснащенные предприятия. Да и небольшие заводы и фабрики, а также многочисленные мастерские, включая сельские, не остаются в стороне от важного дела. Но говорить о широком распространении нашего опыта, разумеется, можно только при условии, если его всерьез поддержит промышленность, если будет налажен серийный выпуск многих машин и механизмов, необходимых для внедрения передовых технологий.

КАК РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ БЕЛГОРОДСКИЙ ОПЫТ В ЖИВОТНОВОДЧЕСКИХ РЕГИОНАХ!

Ответить на этот вопрос редакция попросила первого заместителя начальника Главного управления по производству и переработке продукции животноводства Агропрома РСФСР Г. ОГРЫЗКИНА.

Важность и значение белгородского опыта, или, как сказано в статье «белгородского подхода» к решению кормовой проблемы, в животноводстве трудно переоценить. Включение в рационы животных полноценных, содержащих достаточное количество белка «нетрадиционных» кормов, широкое использование в этих целях всевозможных отходов и побочных продуктов промышленного и сельскохозяйственного производства позволяет направить по своему основному назначению — на приготовление муки и выпечку хлеба и различных хлебобулочных изделий огромные ресурсы зерна.

Совет Министров РСФСР провел в этой области весьма представительный семинар-совещание, на котором присутствовали руководители сельского хозяйства из всех областей и краев Федерации. По его итогам принято решение, являющееся, по существу, программой распространения и внедрения белгородского опыта на период до 1990 года.

Что включает в себя эта программа? Во-первых, расширение посевов кукурузы специально для приготовления комбинированного силоса и заготовки влажного измельченного зерна. Если в 1984 году кукурузой для этих целей засеивалось в РСФСР 3 миллиона гектаров, то в 1985 году эти площади возрастут до 5 миллионов гектаров.

Во-вторых, намечено существенно рас-

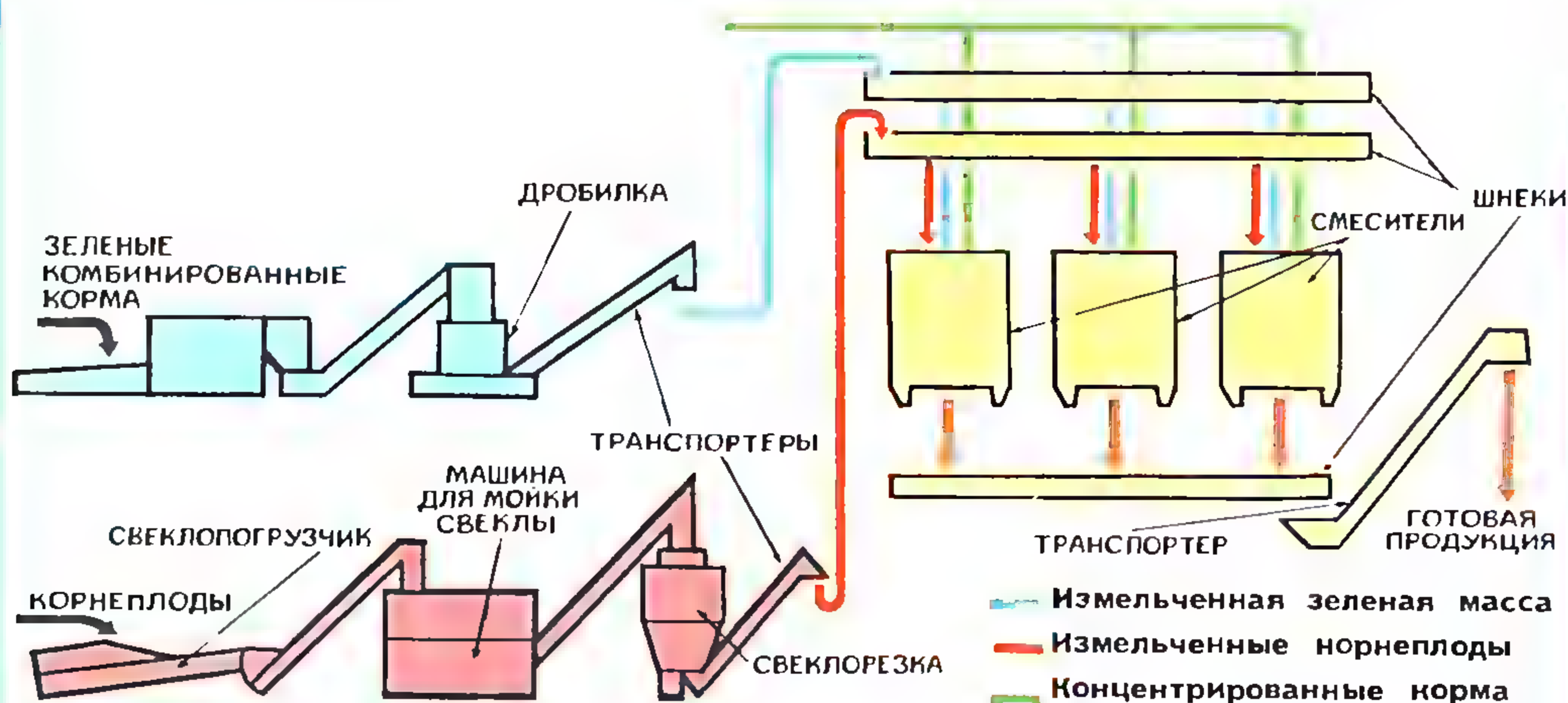
ширить посевы сахарной свеклы и картофеля на корм скоту. Одновременно будут реконструированы и построены заново кормоцеха в 250 колхозах и совхозах, причем за эталон будет взят цех в колхозе «Россия». Для хранения сахарной свеклы и картофеля в зимнее время намечено возвести ряд крупных капитальных хранилищ.

В-третьих, намечено существенно увеличить производство сухих белковых кормов. Ставится задача; каждый молочный завод должен иметь цеха для сушки обрат, сыворотки, пахты и других отходов. Получит дальнейшее развитие производство мясокостной муки, будет построен ряд цехов по утилизации продуктов животноводства. Особого внимания заслуживает опыт белгородцев в части использования спиртовой барды для производства сухих кормовых дрожжей. В республике многие десятки спиртовых заводов, а цеха по выпуску продукции животноводства есть только на 19 из них.

И, наконец, в-четвертых, намечается существенно улучшить использование пищевых отходов, поставить это дело на индустриальную основу, подобно тому, как это делается в Белгородской области. Значительно расширятся также масштабы использования на кормовые цели после соответствующей переработки разнообразных отходов пищевой и перерабатывающей сельскохозяйственную продукцию промышленности.

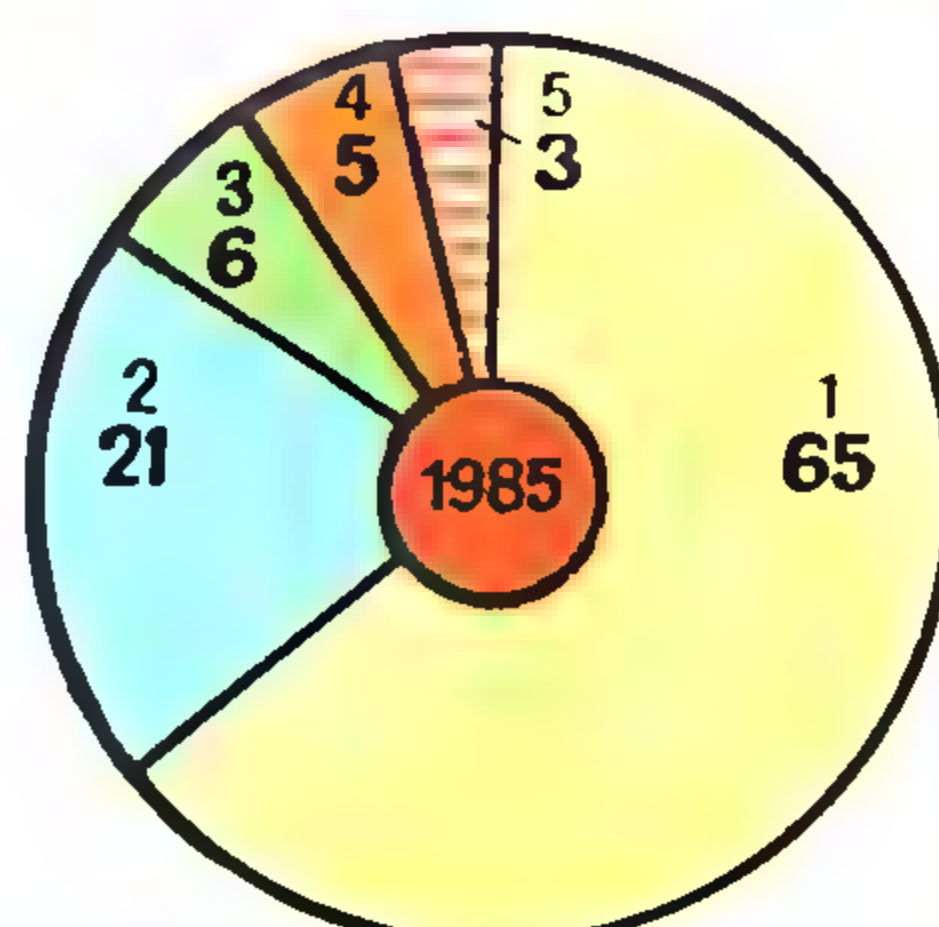
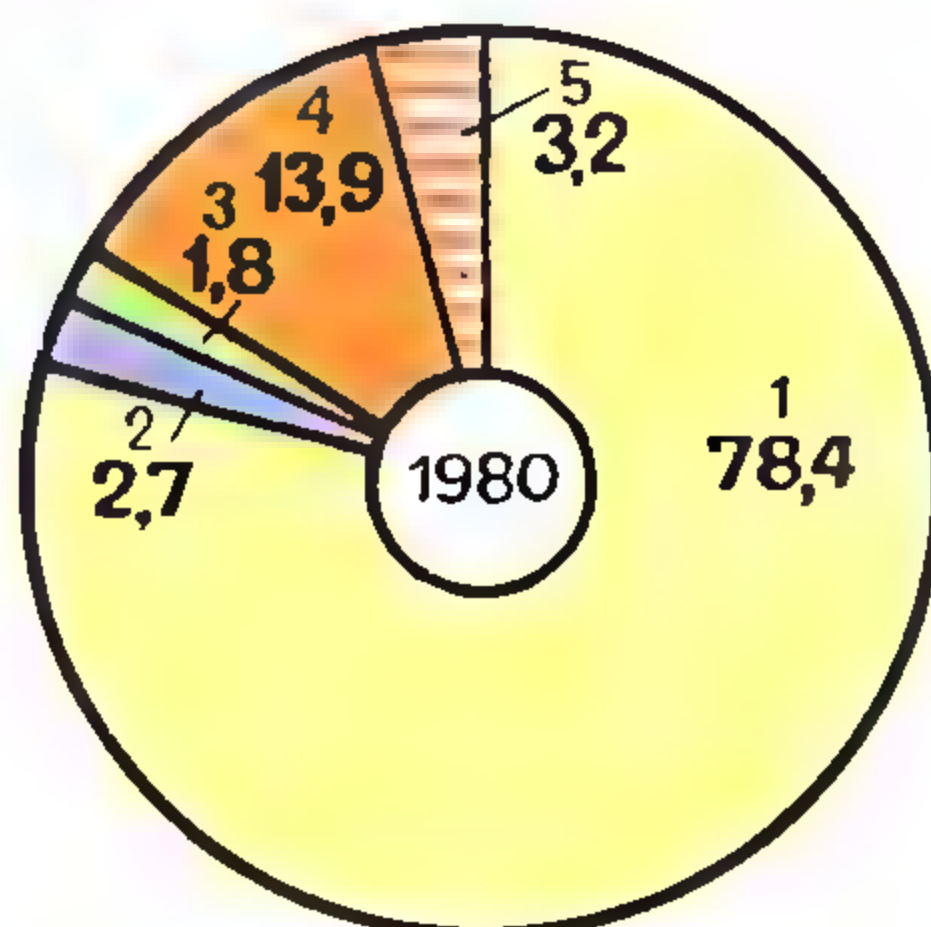
Словом, нам это всем очевидно. Белгородский опыт важен и интересен, но это не «истина в последней инстанции» — его можно и нужно развивать и дополнять, изыскивая все новые возможности расширения кормовой базы при одновременном сокращении расхода зерна на кормовые цели.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА КОРМОЦЕХА ДЛЯ СВИНОВОДЧЕСКИХ ФЕРМ



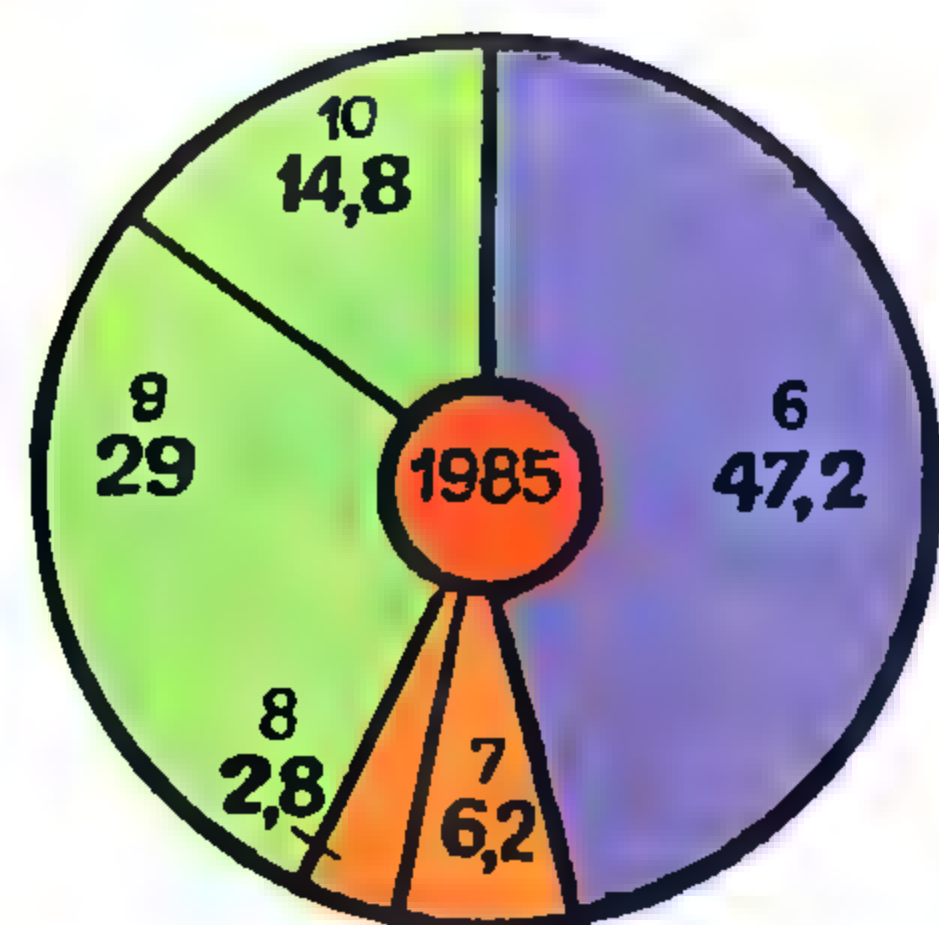
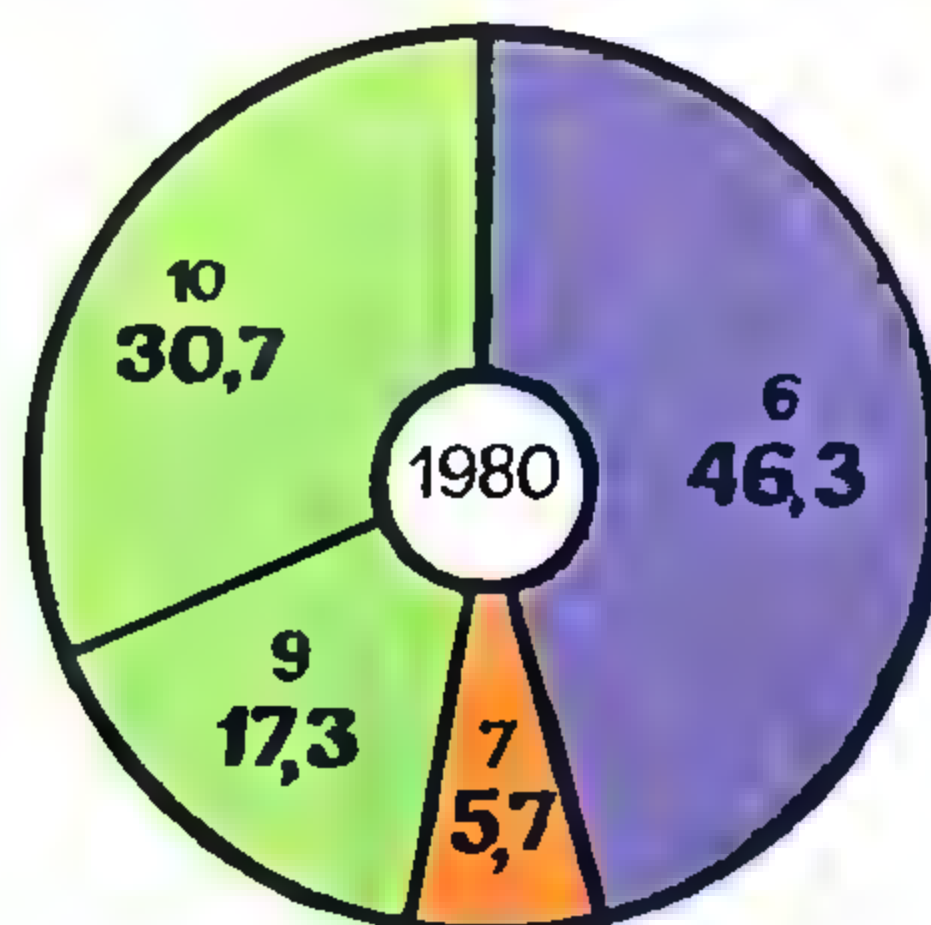
СТРУКТУРА КОРМОВ В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ В КОЛХОЗЕ «РОССИЯ» БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ (в %)

1. Концентрированные корма
2. Сочные корма
3. Многолетние травы (зеленая масса)
4. Корма животного происхождения
5. Минеральные добавки
6. Кукуруза на силос
7. Кормовая свекла



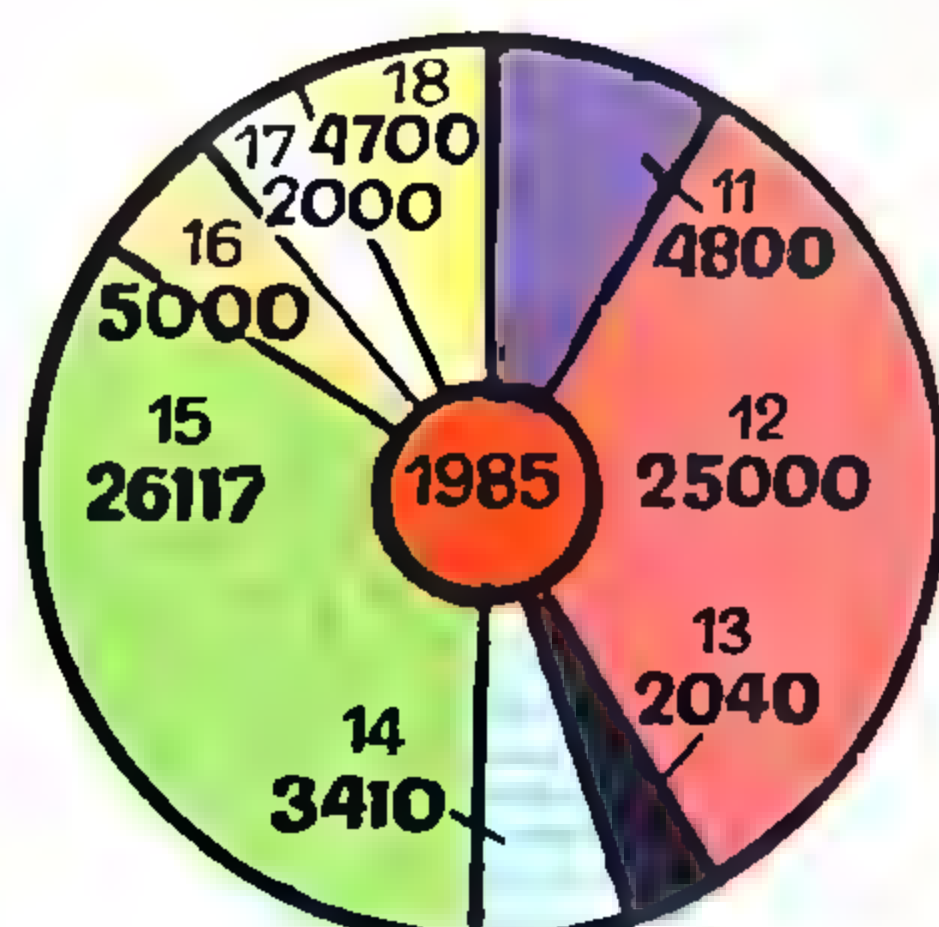
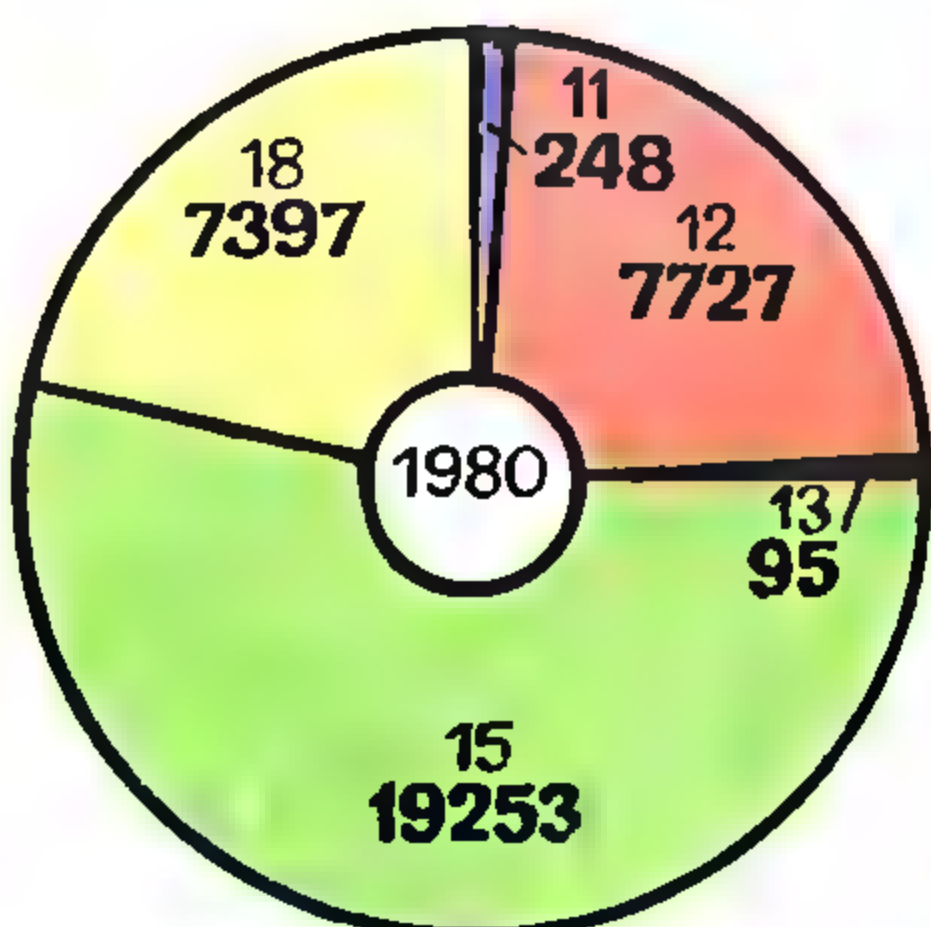
СТРУКТУРА ПОСЕВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ КОРМОВЫХ КУЛЬТУР БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ (в %)

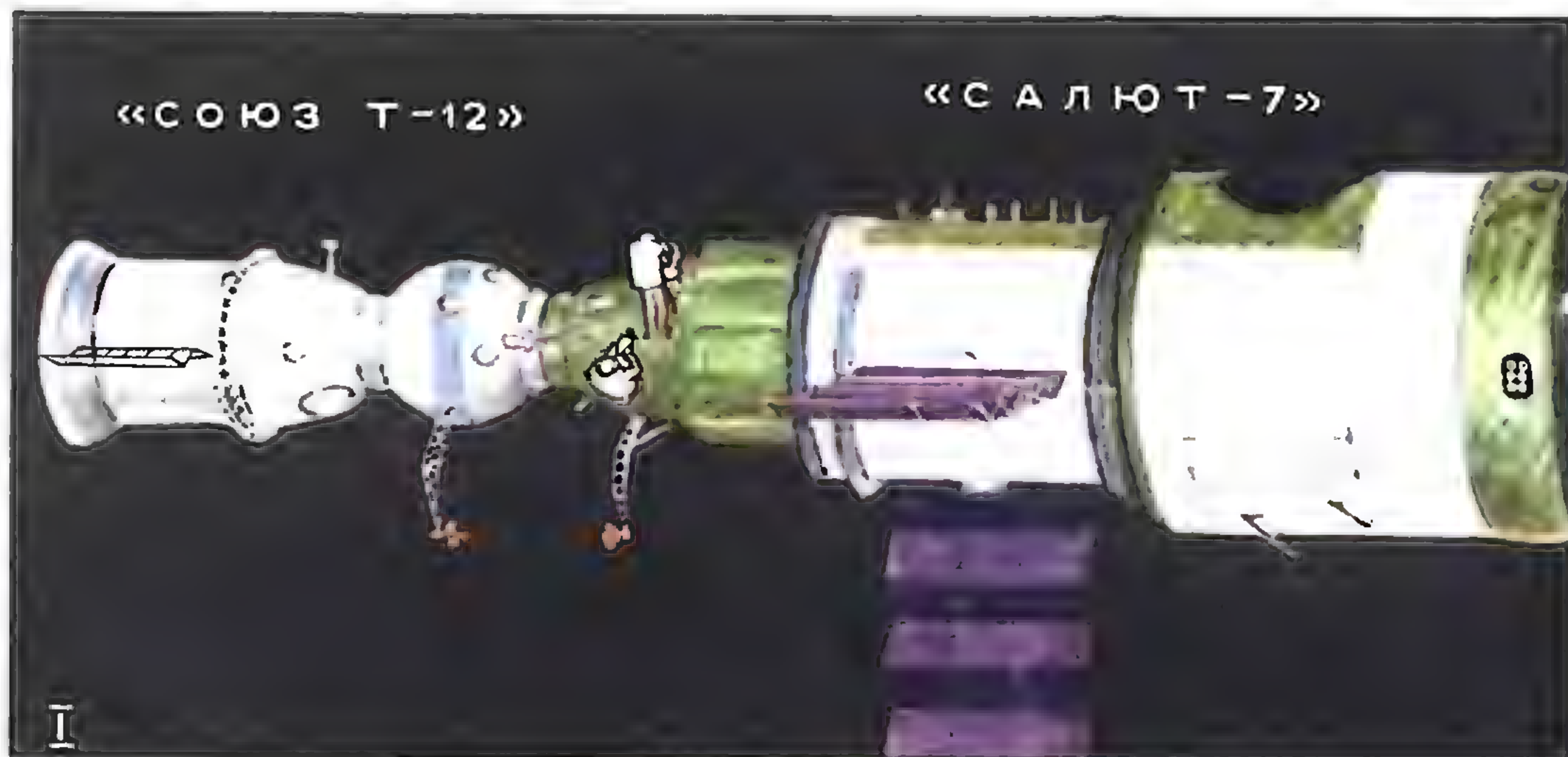
8. Сахарная свекла
9. Многолетние травы на зеленый корм
10. Однолетние травы
11. Кукуруза на зерно и на смесь
12. Корнеплоды
13. Картофель



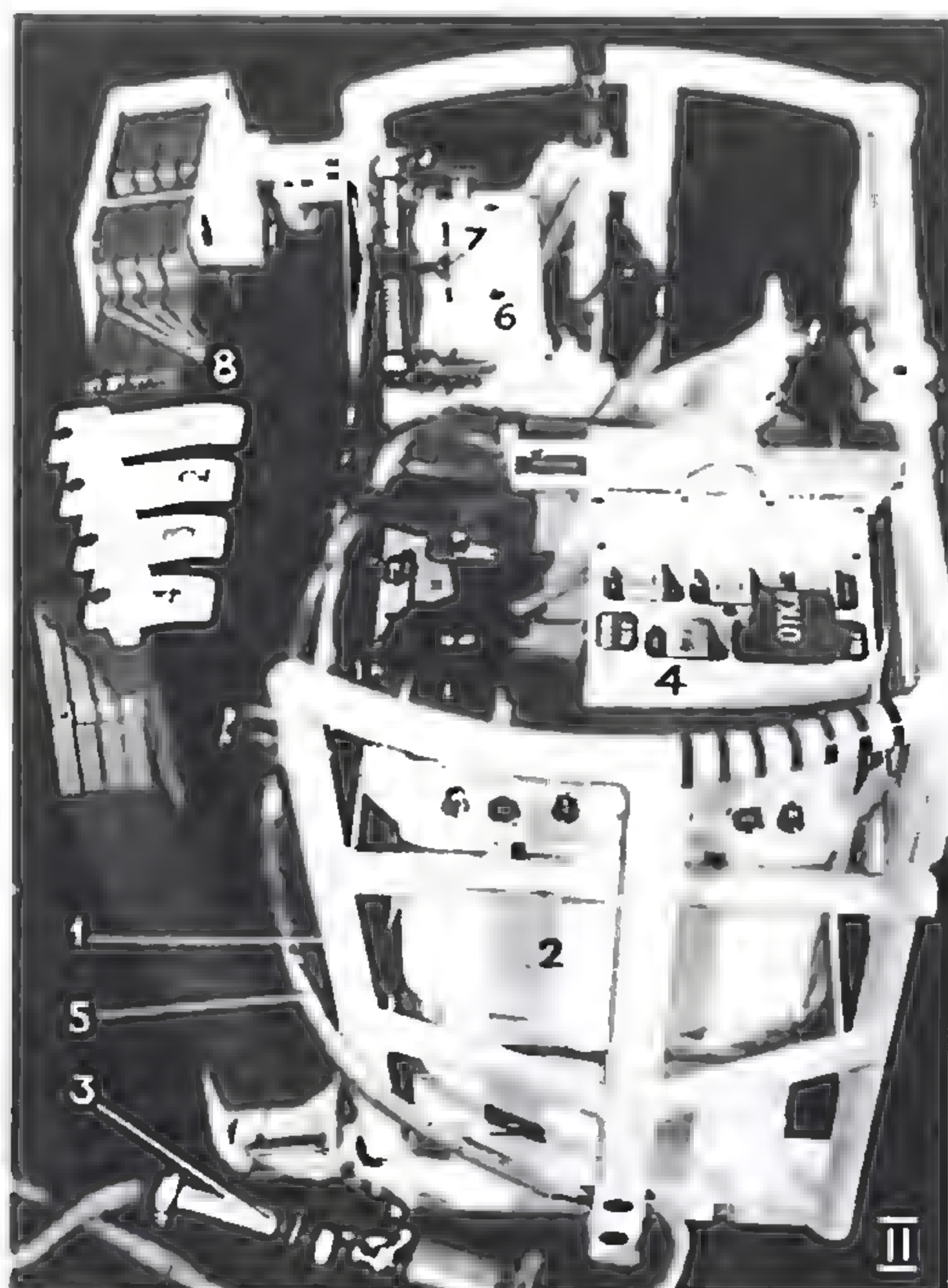
ЗАГОТОВКА КОРМОВ В КОЛХОЗЕ «РОССИЯ»

14. Комбинированный силос
15. Многолетние травы (зеленая масса)
16. Отжатый жом
17. Патона
18. Концентрированные корма





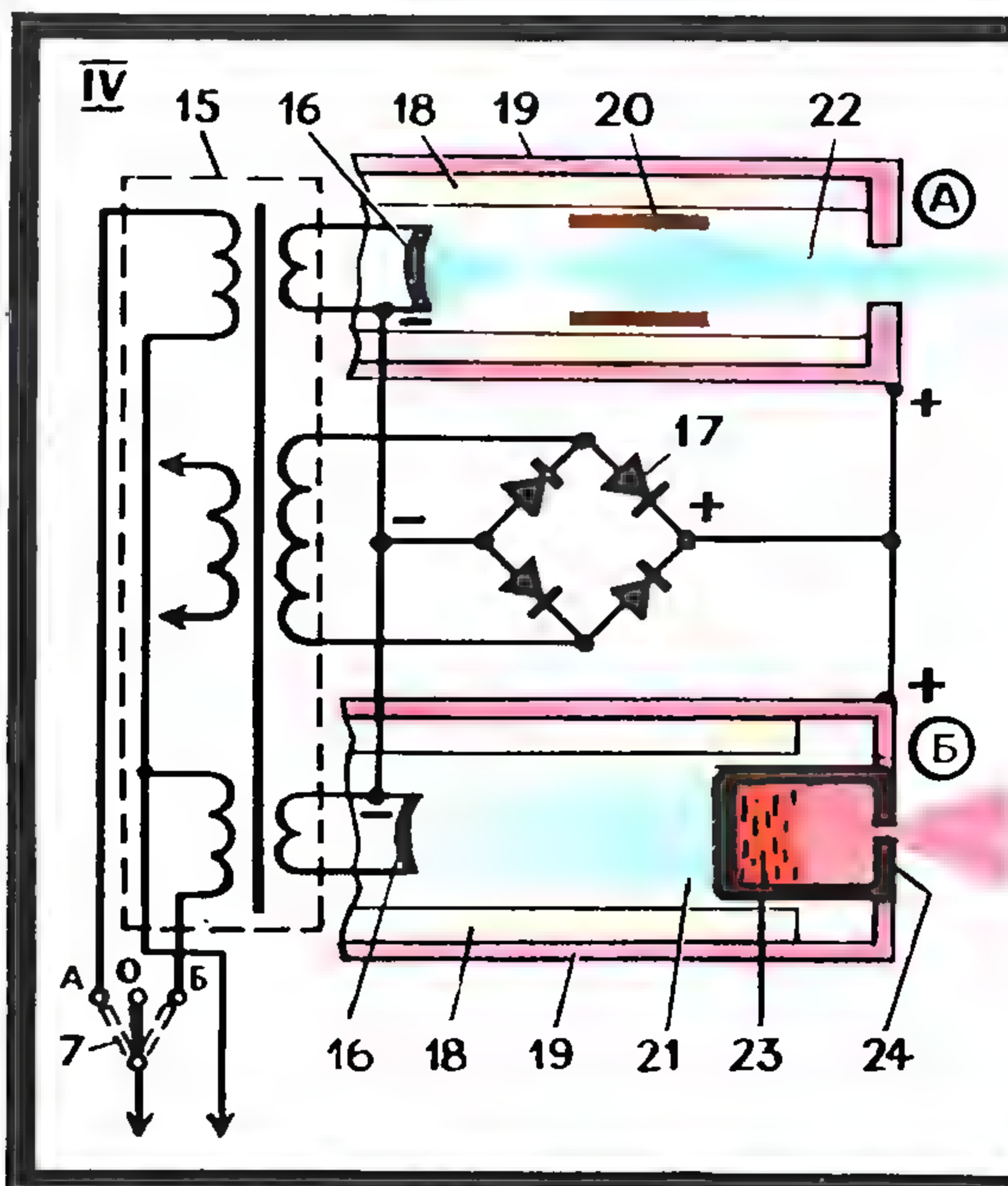
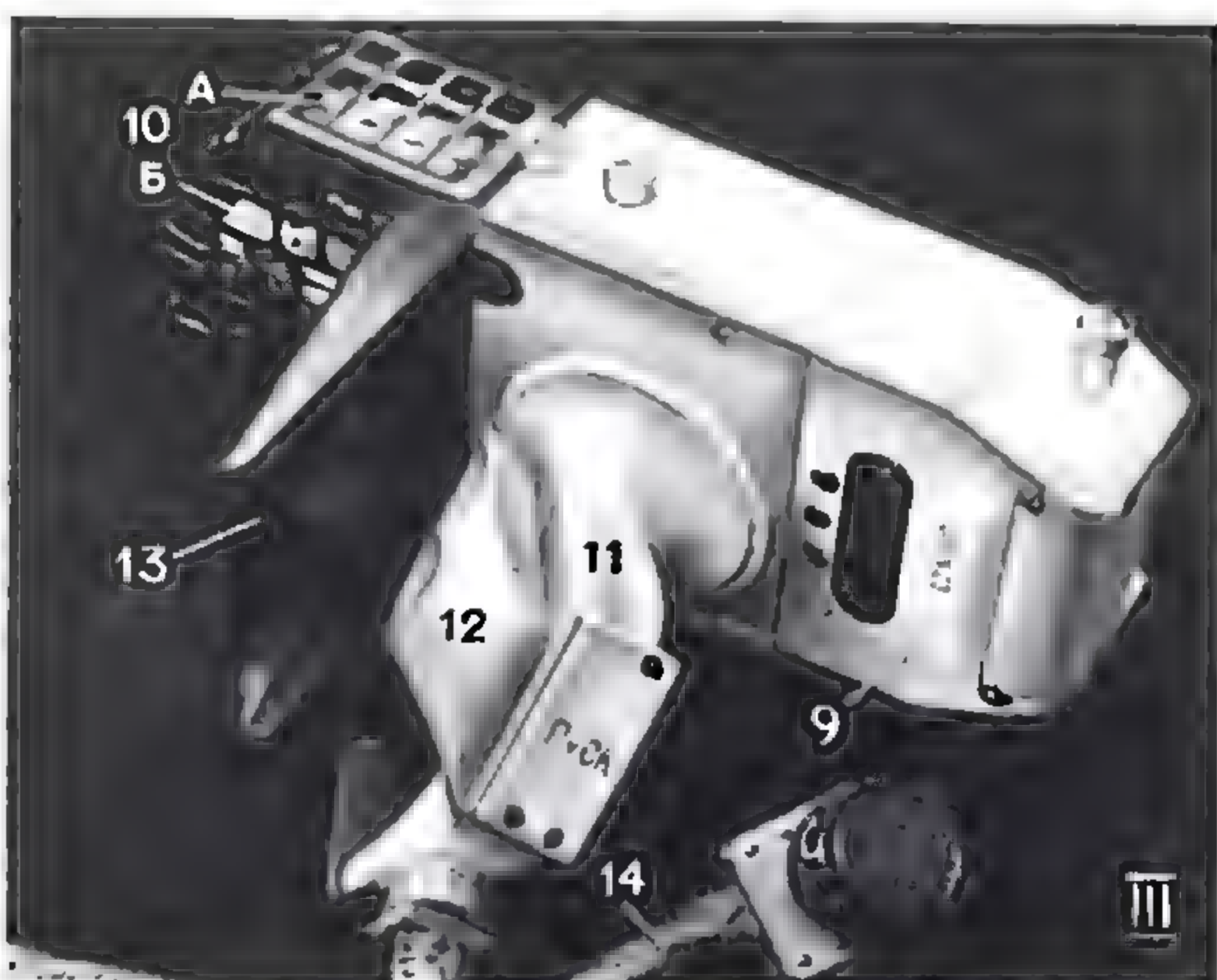
I. СХЕМА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА.

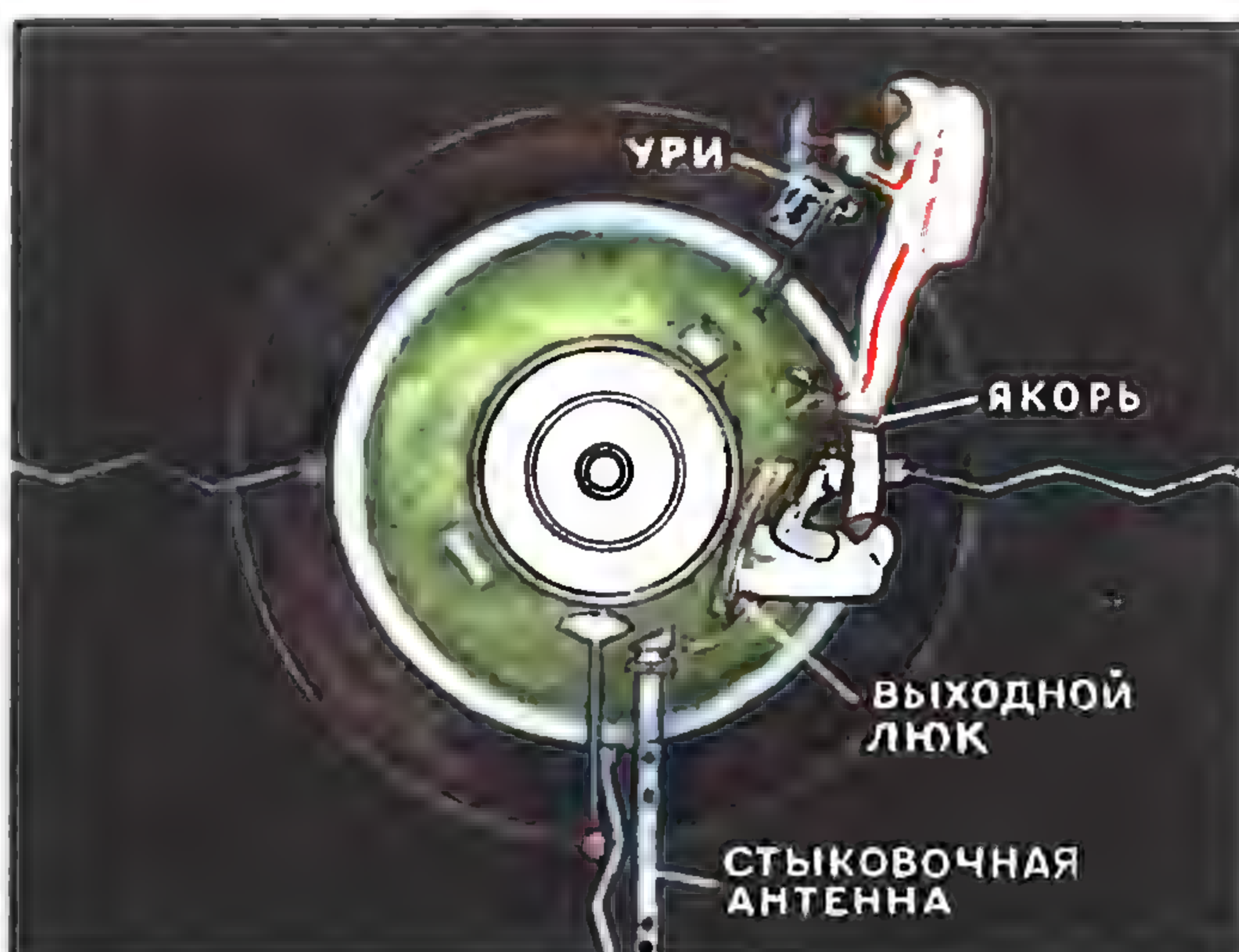


II. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РУЧНОЙ ИНСТРУМЕНТ (УРИ): 1 — контейнер; 2 — приборный отсек; 3 — аварийный разрывной элемент; 4 — пульт управления; 5 — кабель питания; 6 — рабочий инструмент; 7 — переключатель пушек; 8 — планшеты с образцами.

III. РАБОЧИЙ ИНСТРУМЕНТ: 9 — высоковольтный блон; 10 — пушки (А — для сварки, резки, пайки; Б — для нанесения покрытия); 11 — ручка; 12 — гашетка; 13 — защитный экран; 14 — кабель инструмента.

IV. ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА РАБОЧЕГО ИНСТРУМЕНТА: 7 — переключатель пушек (А и Б); 15 — высоковольтный трансформатор;





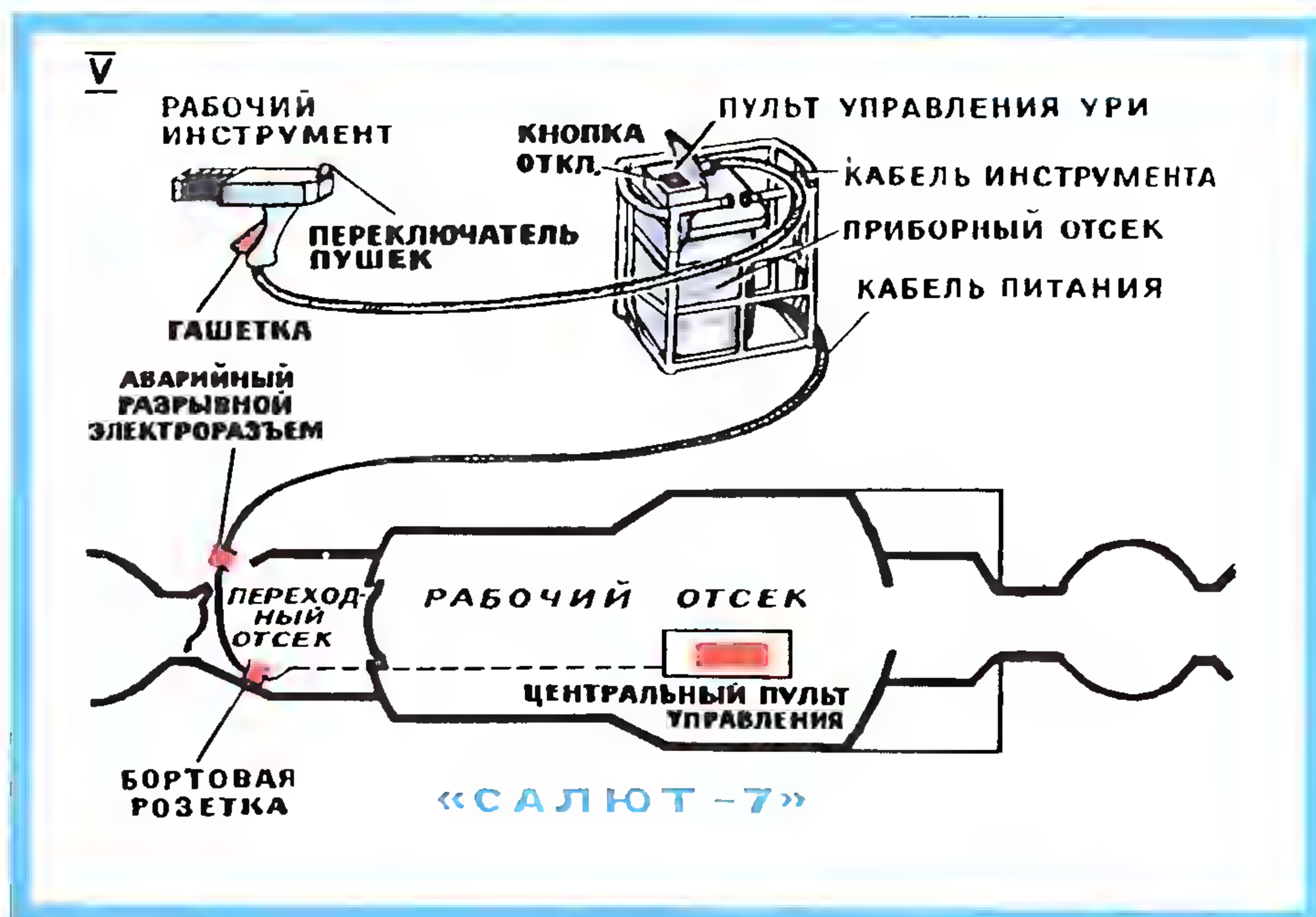
ИСПЫТАНО НА ОРБИТЕ

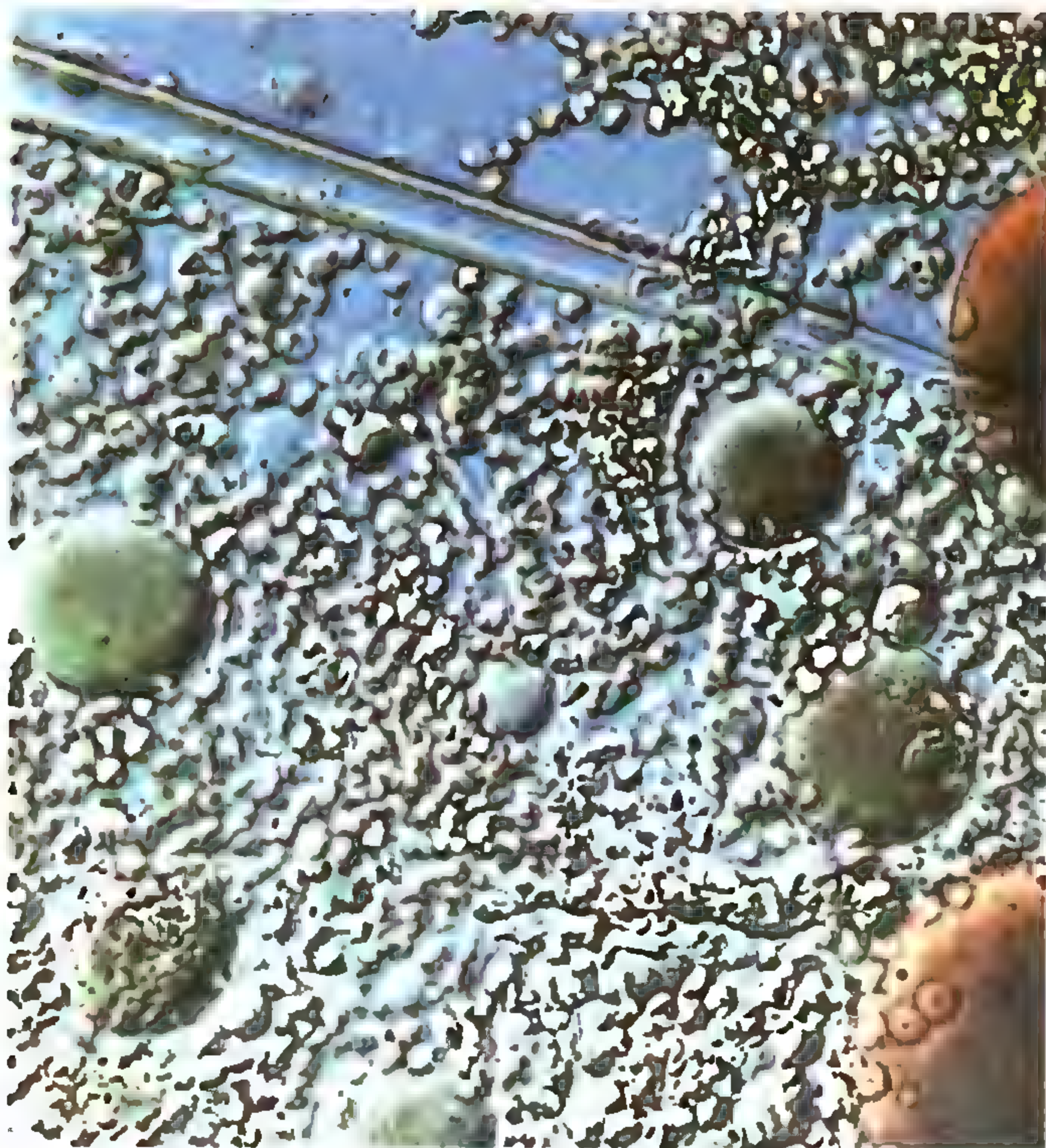
(см. статью на стр. 2).

16 — высоковольтный эмиттер; 17 — высоковольтный выпрямитель; 18 — изолятор; 19 — анод; 20 — фокусирующий электрод; 21 — поток электронов; 22 — сфокусированный электронный луч; 23 — расплавленный металл; 24 — тугоплавкий тигель; 25 — пары

металла; 26 — напыляемая подложка; 27 — покрытие; 28 — свариваемый металл; 29 — сварной шов.

V. СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИНСТРУМЕНТА К СИСТЕМЕ ЭНЕРГОПИТАНИЯ СТАНЦИИ.

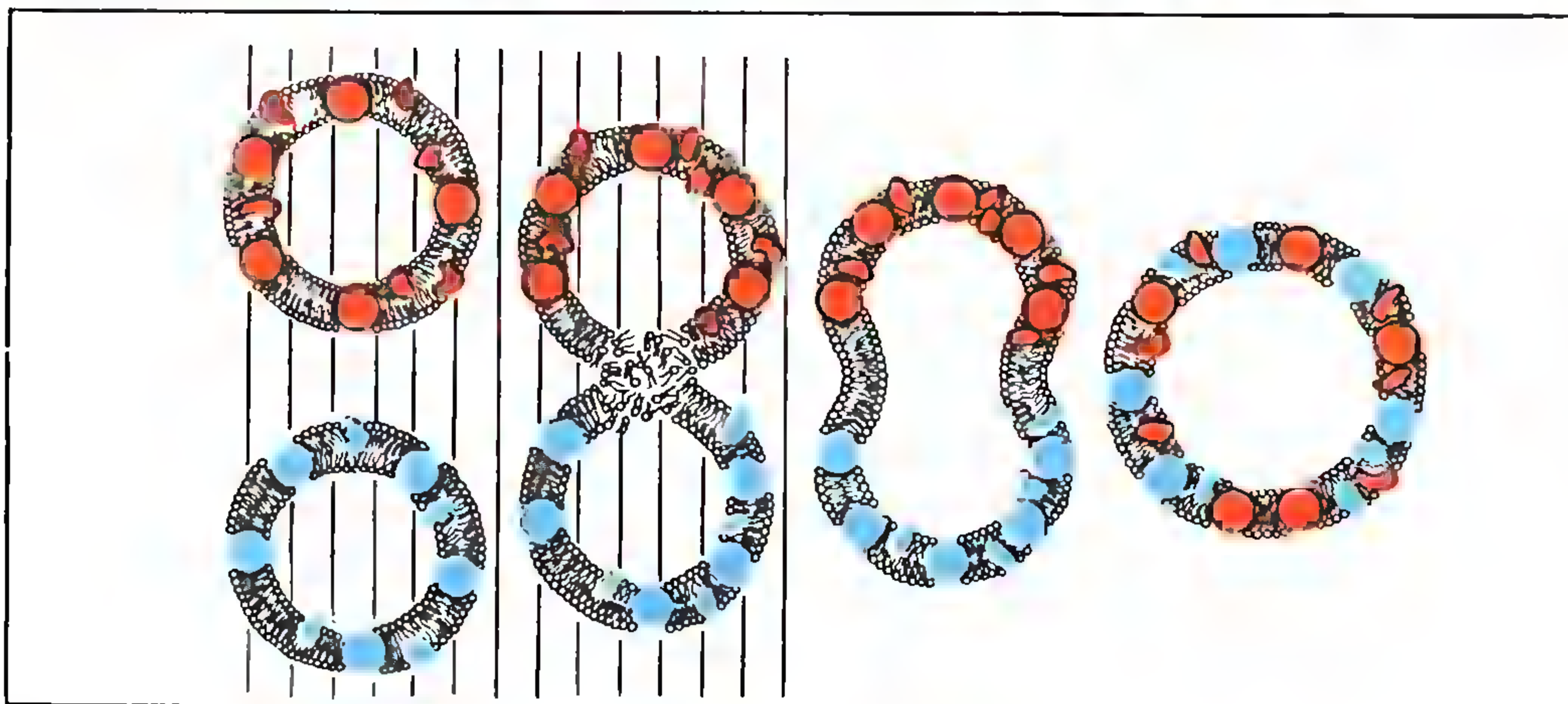
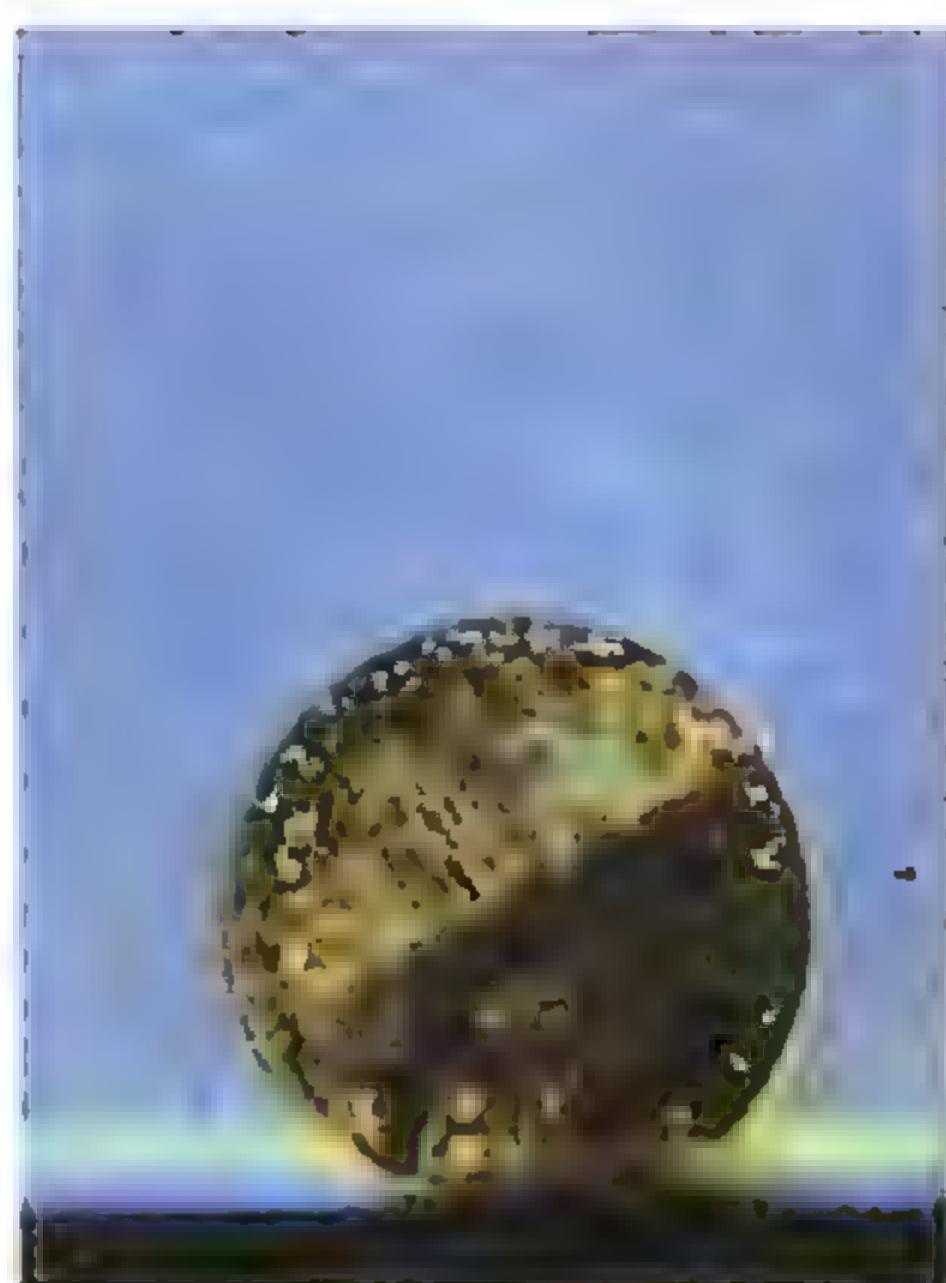
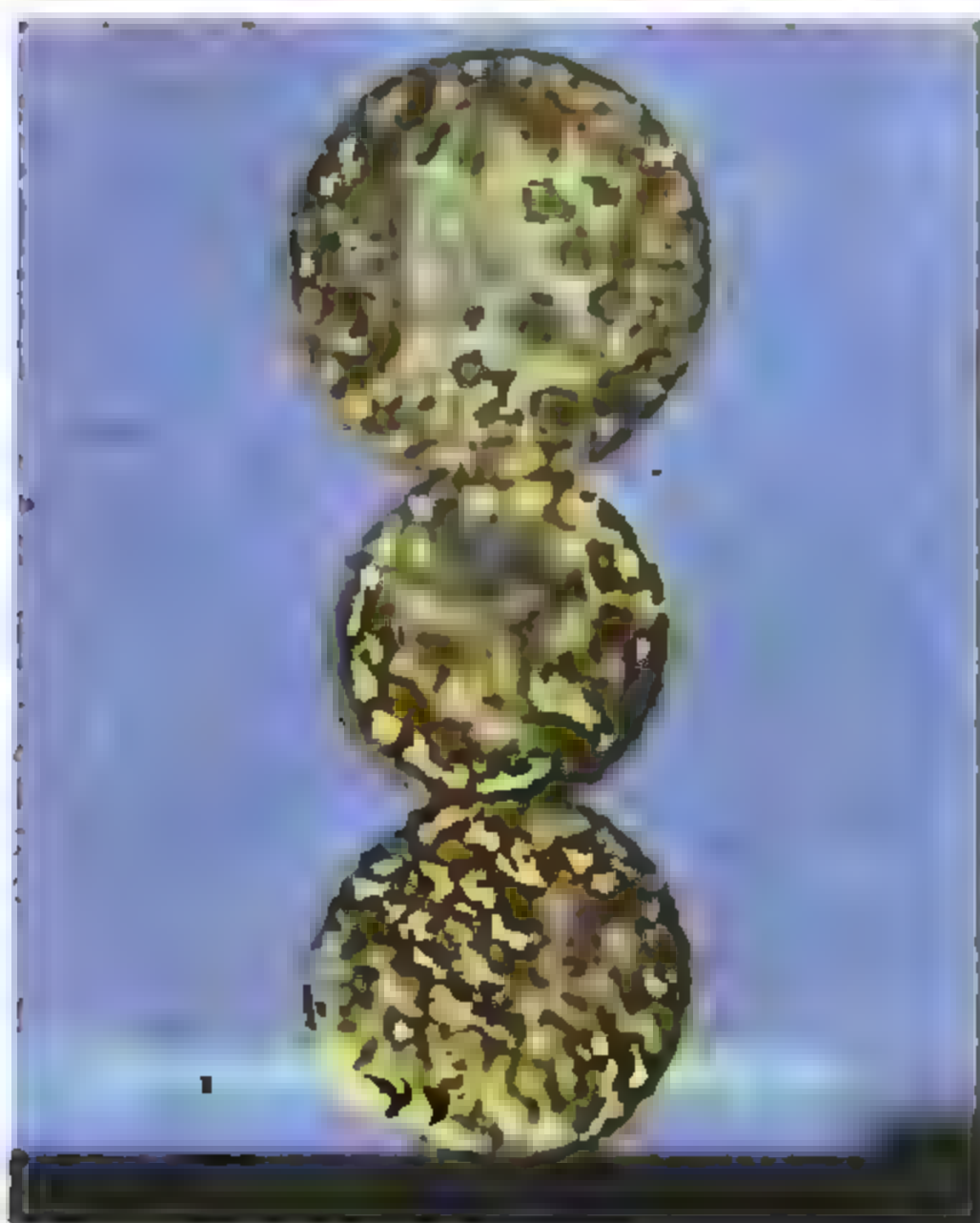




На верхнем снимке — среди нормальных эритроцитов плавают гигантские, диаметром до миллиметра, полученные в результате слияния. Такой эритроцит, образованный из тысяч обычных, настолько велик, что в него можно ввести микроэлектрод.

Три снимка в середине показывают стадии слияния протопластов (клеток, освобожденных от оболочки) ячменя. К суспензии протопластов прикладывают переменное напряжение, и они выстраиваются в цепочку вдоль силовых линий (левый снимок). Короткий импульс с напряженностью около 2000 В/см вызывает пробой мембран и слияние (в центре). Затем силы поверхностного натяжения округляют гибридную клетку (справа).

Тот же процесс поясняется схемами внизу. Показаны силовые линии электрического поля. Видно строение клеточных мембран: «хвостатые» молекулы — фосфолипиды, округлые образования в толще их слоя и на его границах — молекулы белков. В мембране гибридной клетки совмещены белки и фосфолипиды исходных клеток. Некоторые другие способы слияния клеток и практического использования гибридов показаны на 6—7-й стр. цветной вкладки.



«ЭЛЕКТРОСВАРКА» ЖИВЫХ КЛЕТОК

Несколько лет назад усилиями различных лабораторий мира было установлено, что электрическими импульсами высокого напряжения можно сливать живые клетки. Возникшие объединения двух, трех, нескольких и даже тысяч клеток остаются жизнеспособными. Они обладают новыми, весьма интересными свойствами. О работах по электрической гибридизации клеток, ведущихся в ГДР, рассказал известный нашим читателям журнал «Урания».

Сотрудники находящегося в Йене Центрального института микробиологии и экспериментальной терапии помещают подлежащие гибридизации клетки в миниатюрную камеру с электродами (это тонкие проволочки, диски или платиновые иглы). На электроды подаются импульсы либо от батареи конденсаторов (1—30 тысяч вольт), либо от генератора прямоугольных импульсов (10—200 вольт). Собственно, важно не напряжение импульса, а напряженность создаваемого в камере электрического поля. Его можно регулировать, меняя расстояние между электродами. При меньших напряжениях для получения большой напряженности поля электроды необходимо сблизить до долей миллиметра — лишь бы в этом промежутке поместились подопытные клетки. При использовании батареи высоковольтных конденсаторов расстояние между электродами может быть больше. Обычно используют поля напряженностью 0,5—50 тысяч вольт на сантиметр. Длительность импульса — 1—1000 микросекунд. Чтобы подготовить клетки к «сварке», сначала их склеивают либо вязкой органической жидкостью, либо воздействием переменного тока высокой частоты. В поле переменного тока клетки выстраиваются в цепочку, тесно соприкасаясь своими мембранами. После этого можно подавать высоковольтный импульс.

Что же происходит с оболочкой клетки под воздействием поля высокого напряжения? Эффект слияния клеток основан на электрическом пробое их мембран. Слой любого изолятора (а жировые вещества, которых много в мембране, делают ее изолятором) выдерживает электрическое напряжение лишь до определенного порога, а при его превышении пробивается. В мембране образуются довольно крупные отверстия. Их диаметр можно регулировать, меняя напряжение. Для некоторых целей биологам достаточно и этих отверстий. Например, через них могут проникать чужие гены, которые желательно ввести в генетический аппарат клетки, чтобы получить организм с новым, не существующим в природе сочетанием свойств. Отверстие вскоре зарастает.

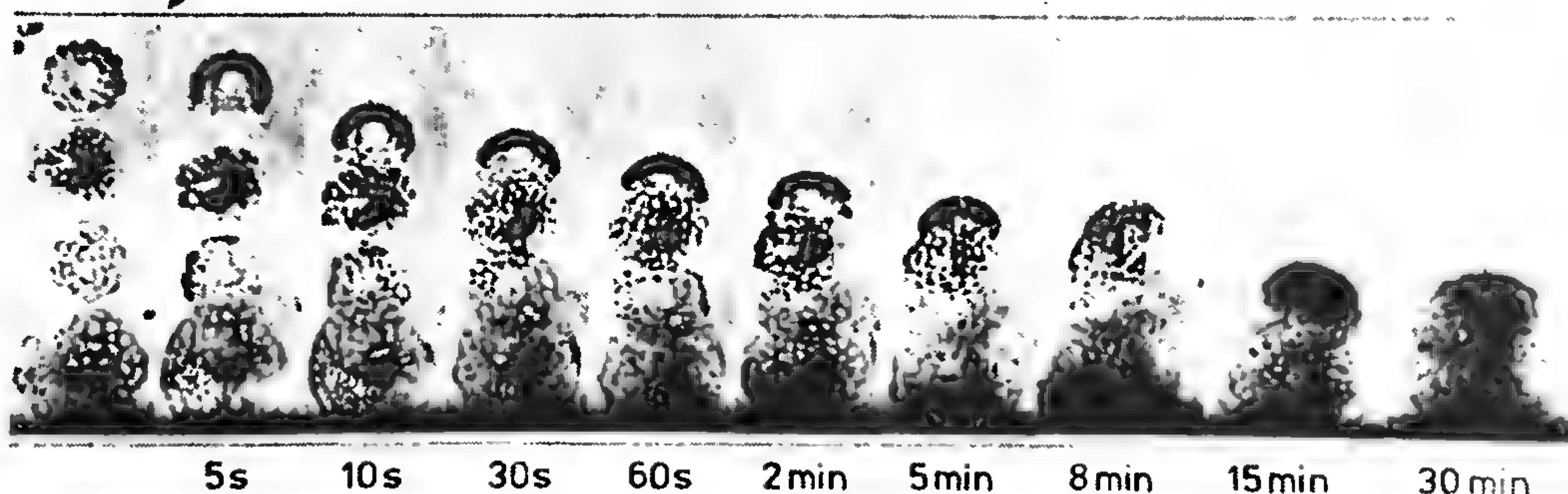
Но если достаточно высокому напряжению подвергается не одна клетка, а две или несколько прилегающих, то при зарастании пробитых отверстий мембраны клеток сливаются (см. схему) и возникает одна большая или даже гигантская клетка. Мембрана клетки состоит из фосфолипидов и белков. Молекула фосфолипида имеет гидрофильную (притягивающуюся к воде) «головку» и два гидрофобных (отталкивающих от воды) «хвоста». Поэтому в воде, которой всегда достаточно и в клетке, и в ее окружении, молекулы фосфолипидов выстраиваются в два слоя «головками» наружу, «хвостами» внутрь. Это основа устройства мембраны любой клетки. В этом двойном слое торчат молекулы белка, другие молекулы белка «налипают» к слою фосфолипидов по обеим его сторонам (см. схему). Мембрана обладает свойствами и твердого тела — она достаточно прочна, и жидкости — после повреждений она затягивается, как затягивается поверхность пруда, покрытого ряской, куда бросили камень. Молекулы фосфолипидов, подчиняясь своему отношению к воде, снова образуют двойной слой, а химические и электрические взаимодействия заставляют встать на свои места и молекулы мембранных белков. Конечно, при электрическом пробое часть молекул безвозвратно разрушается, но тут же вступают в действие механизмы синтеза, поставляющие новые материалы для восстановления мембраны.

«Электросварку» часто применяют на растительных клетках, чтобы получить гибриды с новыми свойствами. Предварительно клетки надо обработать ферментом, растворяющим их целлюлозные оболочки. Полученные в институте клеточные гибриды различных сортов одного вида — картофеля, бобов, лука, огурцов стимулируют затем растительными гормонами роста, и на специальной питательной среде из них удается вырастить взрослые растения. Гибриды разных видов (например, картофеля и томатов) неспособны размножиться и дать целое растение, так как хромосомные аппараты слитых клеток совершенно различны и не могут совместно участвовать в делении. Такие гибридные клетки представляют пока лишь теоретический интерес.

Весьма важные для практики результаты дает «электросварка» бактериальных клеток. Существуют микроорганизмы, которые хорошо размножаются в искусственных условиях. Если слить с клеткой такой бакте-

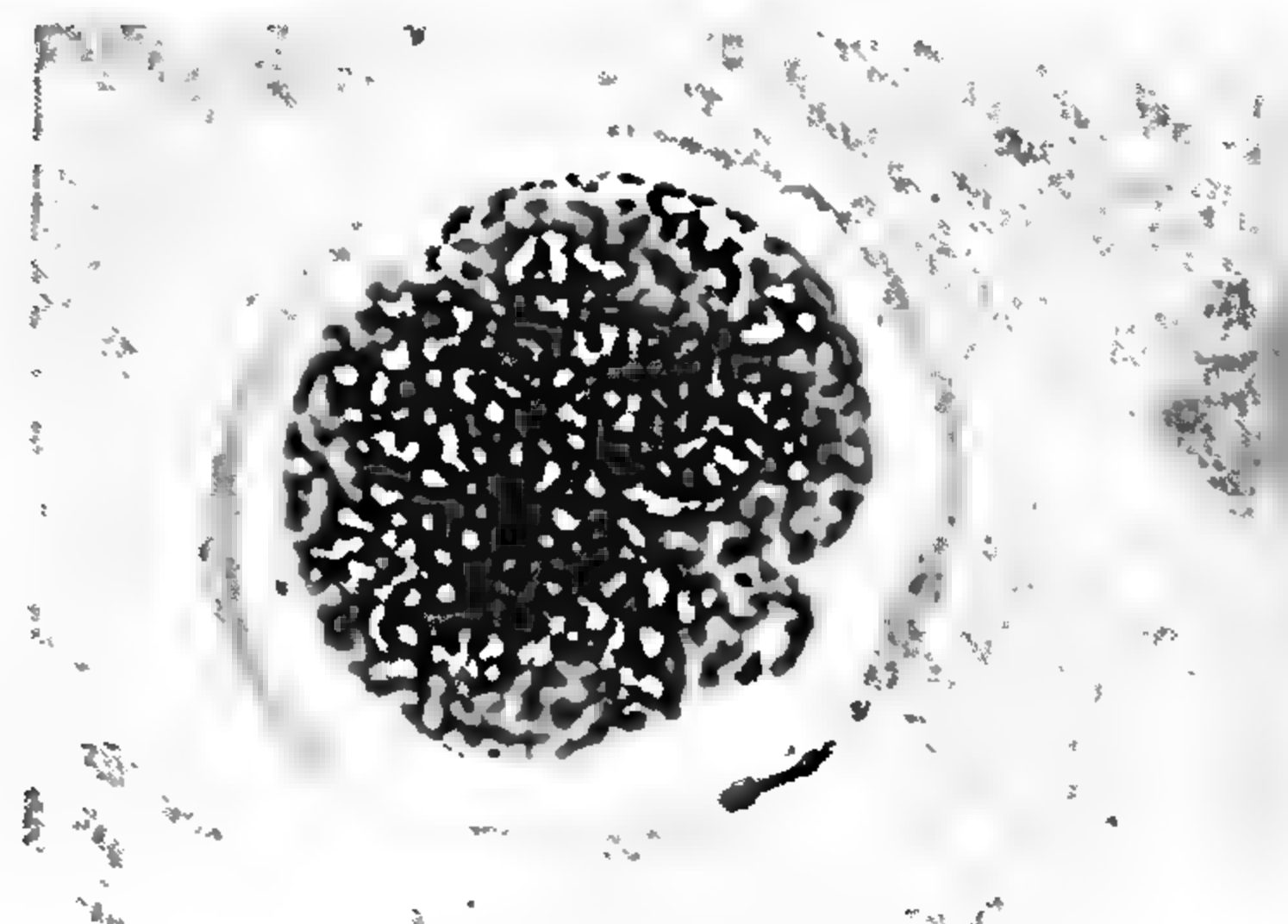


⚡ 1,8 kV/cm, 5,2 μ s



Так выглядит под микроскопом процесс слияния протопластов (клеток, освобожденных от целлюлозных оболочек) ячменя. Напряженность импульса — 1,8 киловольт, продолжительность — 5,2 микросекунды.

Импульсом высокого напряжения можно вызвать обратное слияние начавшей делиться яйценетки. Здесь показано слияние клеток, получившихся при делении яйценетки мыши. Биологи исследуют, как будет развиваться в дальнейшем такая яйценетка, даст ли она нормальный эмбрион.



рии клетку другого вида, не поддающегося массовому разведению на искусственных питательных средах, но обладающего каким-либо ценным качеством, то потомки будут хорошо расти в промышленной установке и вырабатывать нужные нам вещества, например, антибиотики или ферменты. Дело в том, что устройство хромосомного аппарата бактерий гораздо проще, чем у высших организмов, и здесь возможна межвидовая гибридизация.

Кроме того, интерес вызывают возможности соединения клеток высших растений с бактериальными. Предполагают, что таким образом удастся получить культурные растения со способностью усваивать азот из воздуха, как это делают многие микроорганизмы. Тогда отпадет необходимость в азотных удобрениях.

Надо сказать, что в генной инженерии применяются и другие способы слияния клеток. Для соединения животных клеток их заражают особым вирусом, вызывающим слияние, а в случае растительных применяют обработку химическим соединением — полиэтиленгликолем. Однако оба эти способа оказываются по сравнению с электрическим слишком грубыми: они резко снижают жизнеспособность клеток. Из десяти тысяч пар клеток, подвергнутых слиянию с помощью вируса или полиэтиленгликоля, выживает в итоге лишь одна клетка-гибрид. При электрическом же методе выход жизнеспособных гибридов в зависимости от того, какие клетки взяты, как их обрабатывали перед «электросваркой» и так далее, может приближаться к ста процентам.

«Электросварке» поддаются и животные клетки. Прежде всего таким способом, сливая несколько клеток, можно получать модели, удобные для работы исследователя. Например, в получении гигантской клетки гораздо проще вводить микроэлектроды, впрыскивать различные вещества. Предлагают, кроме того, в гигантские клетки, полученные путем слияния сотен эритроцитов, вводить лекарства, а затем пускать эти «снаряды» в кровяное русло больного. В такой упаковке лекарственный препарат гораздо лучше будет доходить до места, где он требуется. Первые опыты в этой области обнадеживают.

О других методах гибридизации клеток и о практическом применении гибридных клеток можно прочитать в статье на стр. 84.

ЛИТЕРАТУРА

Берг Г. Яков Г. Мюлиг П. Сплавление клеток посредством высокого напряжения. Журнал «Урания» № 11, 1984 г.

Циммерман У. Слияние клеток в электрическом поле. Журнал «Бильд дер виссеншафт», № 4, 1982 г.

Черномордик Л. Электростимулируемое слияние клеток. Журнал «Успехи современной биологии», т. 98, вып. 3(6). 1984 г.



КАЖДЫЙ И ВСЕ ВМЕСТЕ

**Доктор экономических наук С. ШКУРКО,
директор Научного центра ВЦСПС**

1. Наиболее примечательным событием в нашей научной жизни было создание в 1985 году Научного центра ВЦСПС. Разработка вопросов, связанных с деятельностью профсоюзов, естественно, велась и раньше — в двух высших профсоюзных школах, институтах охраны труда ВЦСПС, ряде научно-исследовательских институтов и вузов страны. Этой работой на протяжении многих лет занимались ученые-обществоведы различных специальностей — социологи, экономисты, правоведы, историки.

Перед созданным Центром ВЦСПС поставил две основные задачи. Первая — это координация работы по проблемам деятельности профсоюзов. И вторая — проведение силами сотрудников самого Центра обширной исследовательской, информационной и научно-методической работы.

В уже утвержденных планах нашей научно-исследовательской работы — изучение возрастания роли профсоюзов в политической системе социализма, воздействия профсоюзных организаций на решение важнейших экономических и социальных задач, ускорения научно-технического прогресса и роста благосостояния советских людей, особенностей защитной функции профсоюзов на современном этапе развития социалистического общества.

На октябрьском (1985 года) Пленуме ЦК КПСС отмечалось, что без всемерного расширения и углубления социалистической демократии, без создания условий для повседневного, активного и действенного участия всех трудящихся, их коллективов и организаций в решении вопросов государственной и общественной жизни мы не сможем идти вперед. Поэтому в планах нашей исследовательской работы заметное место занимает разработка более эффективных форм и методов деятельности профсоюзных органов, направленных на развитие социальной и трудовой активности, широкого самоуправления трудящихся, укрепление коллективистских начал в нашей общественной и произ-

водственной жизни, реализацию принципов социальной справедливости. Наши ученые уже участвуют в проведении социально-экономических экспериментов, направленных на развитие демократических форм управления производством. Здесь будут широко использоваться современные методы исследования, применяться электронная вычислительная техника.

Наш Научный центр одновременно будет выполнять функции центрального органа научно-технической информации по вопросам профсоюзного движения. Мы будем издавать пресс-информацию о новых явлениях и процессах в работе профсоюзов СССР и социалистических государств, в мировом профсоюзном движении.

Среди «продукции» Центра будут также сборники аннотаций и рефератов на книги, журнальные публикации, законченные научно-исследовательские работы вузов и исследовательских институтов по вопросам советского и зарубежного профсоюзного движения. Будет налажен взаимный обмен информацией с научными учреждениями и вузами по тематике нашей работы, установлена связь с соответствующими информационными центрами по общественным наукам.

2. Нынешняя, двенадцатая пятилетка будет первой в жизни нашего Научного центра. Одна из важнейших проблем, разработкой которых мы будем заниматься, да, собственно говоря, уже и занимаемся, — это повышение роли трудовых коллективов в решении широчайшего круга задач социального и экономического развития, более полной реализации на практике положений Закона о трудовых коллективах. Мы рассматриваем эту проблему в неразрывной связи с совершенствованием хозяйственного механизма, развитием демократических основ управления производством.

Ленинское положение о том, что демократия в условиях социализма «подталкивает» развитие экономики, усилиями нашей партии, всего советского народа, последовательно претворяется в жизнь. Большие задачи, возлагаемые на профсоюзы в реализации Закона о трудовых коллективах, требуют совершенствования работы самих профсоюзных организаций, укрепления трудовой дисциплины, а также непростых социально-бытовых проблем. Мы надеемся, что научно обоснованные рекомендации Центра помогут трудовым коллективам, профсоюзам активизировать участие миллионов трудящихся в управлении делами производства и общества.



МОДЕЛИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

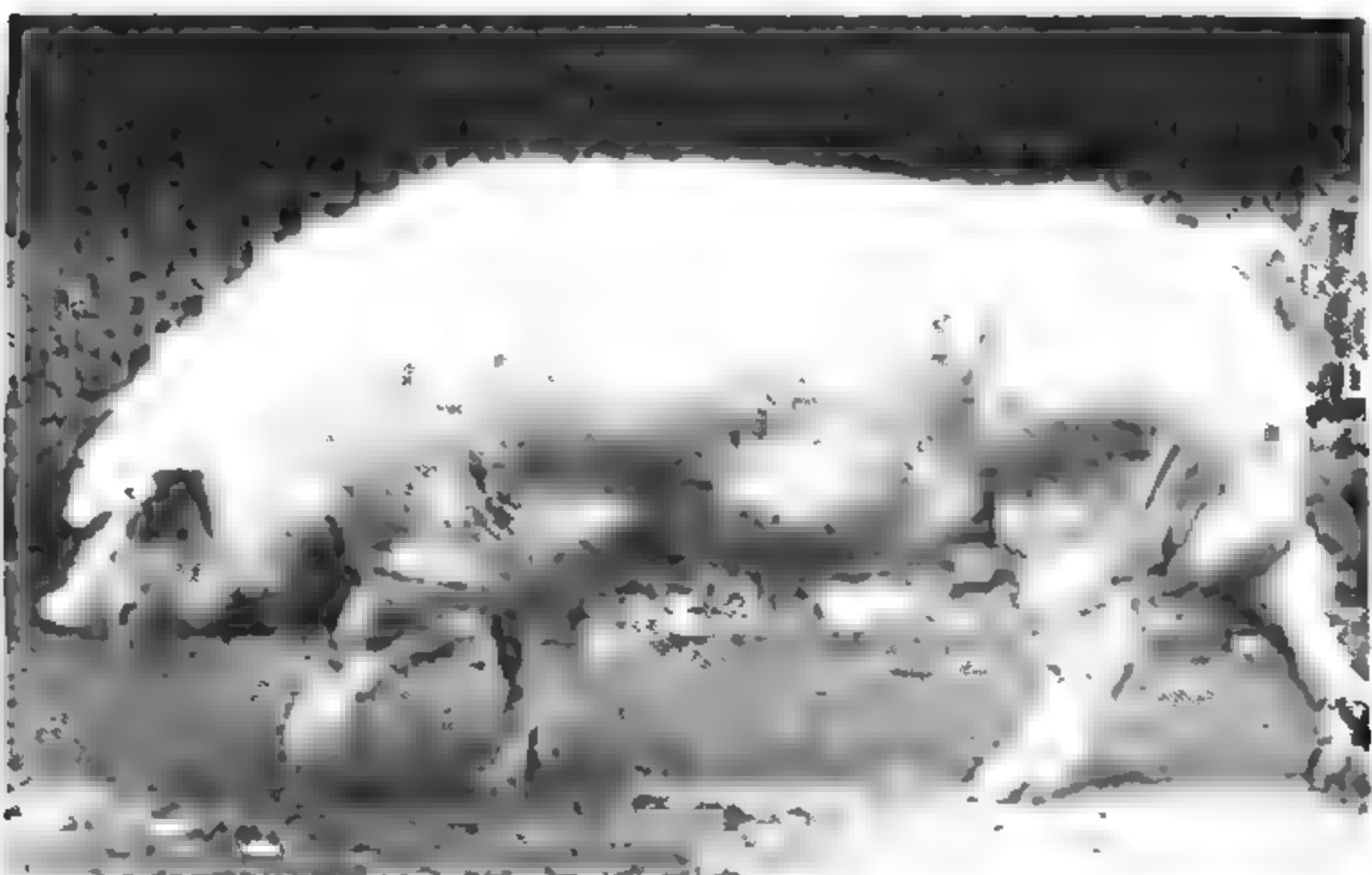
Академик ВАСХНИЛ В. ГОРИН.

1. Сфера моих интересов — генетическое совершенствование сельскохозяйственных животных, рост их продуктивности. В нашей стране в этой отрасли много лет ведется целенаправленная и планомерная работа. Имеются и значительные успехи. Так, в целом ряде хозяйств разрабатывались долгосрочные селекционные программы по совершенствованию существующих и созданию новых высокопродуктивных линий, типов, пород и кроссов. Велись работы по системам разведения и гибридизации. В результате мы приблизились по уровню продуктивности сельскохозяйственных животных к странам с развитым животноводством. В среднем по ведущим племенным хозяйствам черно-пестрой породы удой от каждой из 11 135 коров составил 5575 килограммов молока, при содержании жира 3,83 процента.

Мы много лет ведем работу по созданию новой породы свиней для про-



Модельные животные новой породы.



мышленного разведения. Получен уникальный селекционный материал, которому фактически нет аналогов в мире. По отдельным признакам животные приближаются к биологическому пределу продуктивности. Например, животное № 6В 369 при откорме до 100 килограммов имело среднесуточный привес 1232 грамма (биологический предел 1352 грамма), а животные № 51 396 и № 0223 затрачивали на 1 килограмм привеса 1,92—2,10 кормовых единиц при биологическом пределе около 2,0.

Можно смело сказать, что наметился коренной переход от экстенсивных методов увеличения производства продуктов животноводства к интенсивным. Главные составляющие здесь — рост поголовья, качественное улучшение скота и повышение его продуктивности за счет улучшения селекционно-племенной работы, внедрения новых прогрессивных технологий и сбалансированного кормления животных.

2. Думается, что в нынешней пятилетке достижения отдельных районов и областей распространятся на всю страну.

Если стабилизировать поголовье скота, укрепить кормовую базу, организовать полноценное кормление животных, улучшить технологическую дисциплину и рациональное использование племенных ресурсов, то можно будет в большинстве товарных хозяйств поднять удои до 3000—3500 килограммов молока на корову в год, на промышленных комплексах — до 4000—4500, в племенных хозяйствах — до 5500—6000, а в племенных заводах — до 7000—8000 килограммов.

Генетический потенциал продуктивности животных позволяет при полноценном рационе иметь среднесуточные привесы молодняка крупного рогатого скота 800—1000 граммов, свиней — 600—700 граммов и овец — 200—250. При этом можно сократить затраты на корма на производство молока, говядины, свинины и баранины в 1,5—2 раза.

Реальным является и создание отдельных линий, типов и пород животных, которые по своим качествам отвечали бы мировым достижениям или превосходили их. Например, я как один из руководителей программы по созданию новой высокопродуктивной мясной породы свиней могу сказать, что к 1990 году работы предполагается закончить. Будет создана порода, отвечающая международным стандартам и превосходящая по основным хозяйственно-полезным признакам все отечественные. В настоящее время насчитывается 17 тысяч животных новой породы, многие из них отвечают целевому стандарту и модели породы (см. фото). Необходимо расшифровать последний термин. В селекционных стадах отдельные животные уже отвечают целевому стандарту породы по основным показателям. Их мы и отбираем как модельные. И вся дальнейшая селекци-

Развивать физико-химическую биологию, научные основы получения физиологически активных веществ для медицины и сельскохозяйственного производства; разрабатывать проблемы иммунологии и вирусологии, генетики и селекции, методы и средства профилактики, диагностики и лечения наиболее распространенных заболеваний.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

онная работа во всех зонах выведения породы будет проводиться с ними и им подобными.

С 1986 года племенные хряки и свиньи создаваемой породы будут использоваться в локальных системах разведения и гибридизации в различных зонах страны. Эту работу осуществляют коллективы 11 научно-исследовательских институтов, 6 вузов, 53 базовых хозяйств и 23 госплемобъединения в 11 областях и краях Российской Федерации, 7 областях Украинской ССР, Белоруссии и Молдавии.



ИММУНОЛОГИЯ. ВЗГЛЯД В ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ

Академик Р. ПЕТРОВ.

1. Чем памятно для вас минувшее пятилетие? Какие значительные события произошли в вашей области знания?

2. В каких направлениях, по вашему мнению, развернутся исследования в вашей области знания в ближайшие годы? Каковы ожидаемые результаты научного поиска?

Из моего повествования будет ясно, что эти вопросы неразрывны и поэтому отвечать на них надо не по отдельности, а сразу.

В сентябре 1983 года газета «Комсомольская правда» предложила мне ответить на вопрос: «Какие научные достижения последних лет оказали наибольшее влияние на развитие вашей науки?» Фактически это такой же вопрос, на который я сейчас отвечаю. Только сдвинут во времени: тогда он относился к периоду 1973 — 1982 годов, а теперь — к периоду 1981—1985 гг. Я понимал и понимаю, что отвечать на подобные вопросы трудно, хотя может казаться, что взгляд в прошлое проще, чем в будущее. Анализировать свершившееся как будто бы легче, чем предсказывать будущее. Легче ли? Да, легче, если нужно провозглашать окончательно свершившееся собы-

тие: Северный полюс открыт, Антарктида — это материк, гены управляют жизненными процессами всех организмов.

Аналогичные работы будут проводиться и с крупным рогатым скотом и с овцами. Это позволит осуществлять целенаправленное и постоянное повышение генетического потенциала продуктивности всех сельскохозяйственных животных и рационально его использовать.

Опыт, накопленный отечественной наукой и практикой, показывает, что такие системы, объединяющие усилия ученых и производственников, станут определяющими в решении проблем интенсификации животноводства и т. п. А если тебе предлагают выбрать, какое из свершившихся событий самое главное для развития науки, то это уже взгляд не в прошлое, а в будущее. Когда-то Циолковский открыл принципы и способы использования реактивного движения. Над ним смеялись, а он оказался прав.

Я иммунолог, моя наука, расположенная в двух сферах — в биологии и медицине, изучает одну из систем жизнеобеспечения живого организма, будь то человек, осетр или мышь. Это иммунная система, которая представлена совокупностью определенных органов и клеток тела. От ее не прерывающейся ни на секунду бдительности зависит здоровье организма, его неприкосновенность. Она защищает нас от вирусов, от бактерий, от рака. Без ее регулирующего надзора не может нормально протекать беременность, работать печень и даже нервная система. Необыкновенное развитие получила иммунология за последнее время. В 1960 году Ф. Бернет и П. Б. Медавар получили Нобелевскую премию за преодоление иммунологической несовместимости тканей при пересадках. В 1972 году Дж. М. Эдельман и Р. Р. Портер получили эту награду за расшифровку структуры антител — защитных белков — главного оружия иммунной системы. В 1980 году В. Бенацерафф, Д. Доссе и Дж. Д. Снелл получили Нобелевскую премию за открытие генов, регулирующих работу иммунной системы. Большой вклад в науку внесли и советские ученые. Высокое признание каждое десятилетие выпадает на долю иммунологов. Это из сотни медико-биологических отраслей! Действительно, не редко. Чтобы ответить на поставленный вопрос, я должен был выбрать такое открытие в иммунологии прошлых лет, которое человечество оценит в будущем

как самое важное. И вот, несмотря на понимаемую опасность ошибиться, я сделал ставку перед читателями «Комсомолки», и 25 сентября 1983 года был напечатан в газете мой ответ:

«Важнейшим событием не только для иммунологов или медицины, но для всей биологии и для биотехнологии явилось создание гибридом». Авторы этого открытия, опубликованного в 1975 году, — английские исследователи Г. Коллер и Ц. Милштейн. Что такое гибридомы и зачем они? Гибридомы получают от слияния лимфоцитов, взятых у иммунизированных животных, с клетками миеломы, извлекаемыми из костного мозга и культивируемыми в питательной среде.

Миелома — одна из форм рака крови. Миеломные, как и другие злокачественные, раковые клетки, обладают способностью безудержно размножаться. Они возникают по еще неизвестным причинам в костном мозге, делятся быстрее всех нормальных клеток, наводняют организм, губят его. Извлеченные из организма и помещенные в питательную среду, они не утрачивают злого качества безудержно и бесконечно размножаться. Культура этих клеток «бессмертна», ее можно выращивать тоннами. Но зачем?

А вот лимфоциты, как и другие «благородные» клетки тела, размножаются

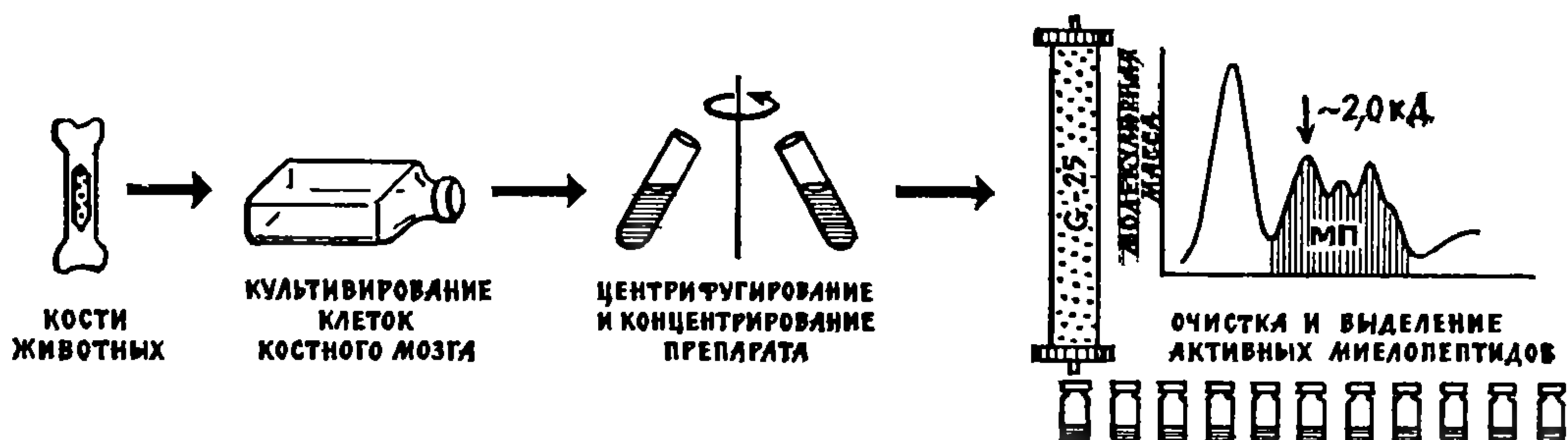
На рисунке показана технологическая схема получения миелопептидов. Клетки костного мозга животных помещают в питательную среду, где они начинают быстро расти. Затем препарат центрифугируют. Это позволяет избавиться от «отработавших» клеток, увеличить концентрацию препарата. Пропуская далее его через хроматографическую колонку, наполненную гелем G-25, разделяют концентрат на составляющие с различными молекулярными массами. В результате и получают активные миелопептиды, молекулярная масса которых примерно равна 2 килodalтонам. Среди этих веществ обнаружен стимулятор выработки организмом защитных белков — антител. На его основе разработан лекарственный препарат, который уже испытывается в клинике.

ровно настолько, насколько нужно организму. Извлеченные и помещенные даже в самую идеальную среду, они не размножаются бесконечно. Они быстро отмирают. Возникает биотехнологический парадокс. Те клетки, которые не могут вырабатывать в культуре нужные нам антитела, «бессмертны», а те, которые могут, в питательной среде не живут.

Гибридома — это использование раковой клетки в промышленных целях (См. «Наука и жизнь», № 2, 1982 г.). Не как убийцы, а как мирного партнера. От лимфоцита гибридома получает способность синтезировать нужные антитела, а от миеломного партнера — выживать в искусственной среде и бесконечно в ней размножаться. Поэтому антитела, синтезируемые гибридомами, могут быть получены в неограниченном количестве. Они идентичны по всем параметрам и взаимодействуют только с одним антигеном. (Прим. ред. — Подробнее о методах гибридизации клеток, в том числе о получении гибридом см. стр. 84.)

Таким образом, полученный в пробырке препарат может служить идеальным реагентом на ту или иную органическую субстанцию, идеальным диагностическим или лечебным средством. Набор специфических реагентов, который может быть получен, неограничен. И вот осенью 1984 года, то есть через год после моего предсказания, Г. Коллер и Ц. Милштейн — создатели гибридом — действительно были удостоены Нобелевской премии.

Удастся ли мне предсказать второй раз? Не знаю, но если удастся, то, наверное, это предсказание свершится не так быстро. С моей точки зрения, наиболее значимые достижения иммунологии последнего пятилетия произошли также в области иммунной биотехнологии. Я говорю «также» потому, что гибридомы — это часть данной области. Именно с момента создания гибридом иммунная система животных и человека удостоилась чести войти в промышленность. Клетки



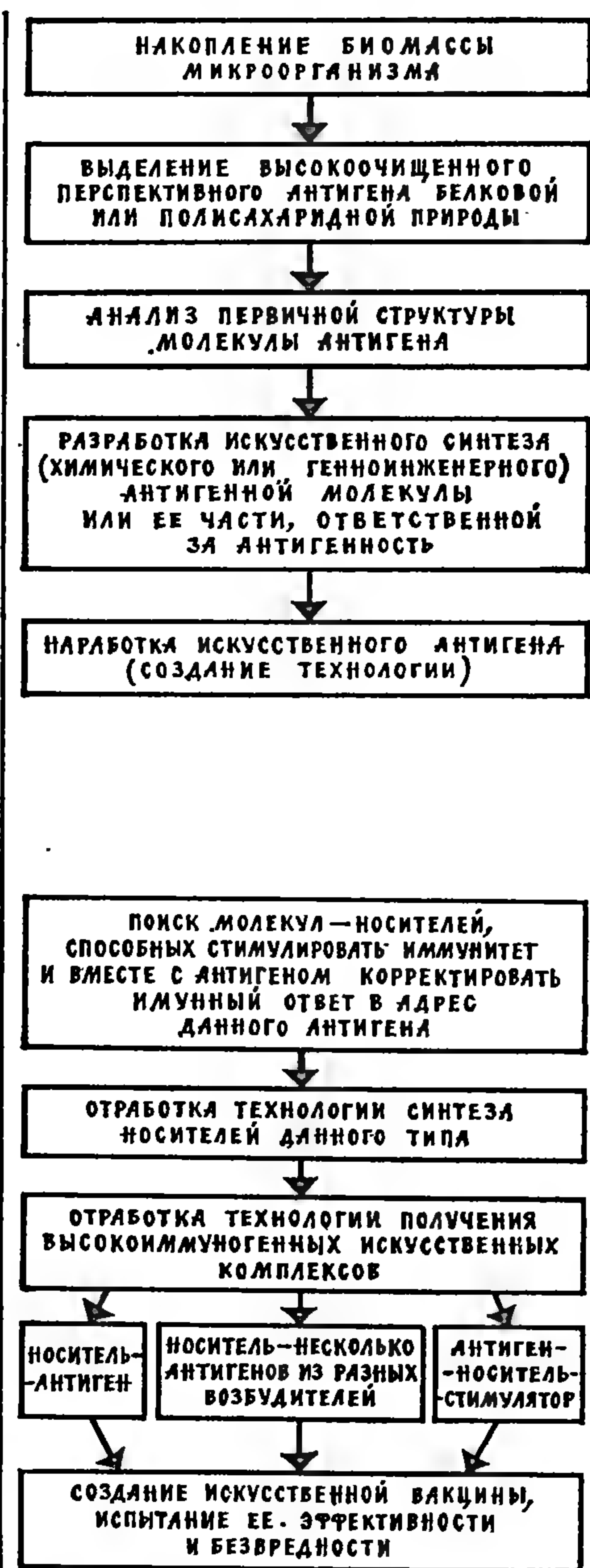
иммунной системы стали извлекать из организма, помещать в колбы или реакторы и нарабатывать нужные для человека вещества субстанции. Другая часть иммунной биотехнологии занялась химическим или генно-инженерным синтезом самых важных для медиков веществ, находящихся в микробах и вирусах — возбудителей болезней. Эти вещества именуются антигенами. Они являются действующим началом всех вакцин. Именно на них реагирует наша иммунная система, когда организует защиту против данного возбудителя болезни. Но вот против ряда инфекций до сих пор не удается создать эффективные предупреждающие вакцины. Это грипп, венерические болезни, малярия, гепатит, ряд болезней сельскохозяйственных животных. До сих пор неясно, почему против антигенов этих микроорганизмов иммунитет не срабатывает — из-за того, что слаба иммунная система, или из-за того, что слабы микробные антигены. И в том и в другом случае науке нужны эти микробные антигены в чистом виде и в достаточных количествах. Чтобы быть окончательно точным, необходимо подчеркнуть, что нужна не обязательно вся гигантская молекула какого-либо микробного белка целиком. Достаточно иметь часть этого антигена. Ту часть его, которая ответственна за включение иммунитета. Ее называют антигенной детерминантой. Однако и весь антиген и тем более его часть не включают иммунитет, если антиген относится к категории слабых, то есть иммунная система не может развивать против него защитную реакцию. Необходимо найти такие модификации антигена, научиться соединять его с такими веществами, которые бы повышали его антигенную силу или стимулировали иммунитет. Иначе говоря, необходимо создать искусственный иммунизирующий комплекс.

И то и другое произошло в прошедшие пять лет. Несколько групп иммунологов одновременно в нескольких странах научились синтезировать антигенные детерминанты вируса гриппа, вируса ящура и микробов, вызывающих кишечные инфекции. Я назову главные имена: за рубежом — Села (Израиль), Лернер (США), Свенсон (Швеция); в нашей стране — В. Т. Иванов, Н. К. Кочетков, Ю. С. Оводов, Л. А. Фомина. Но мы научились делать еще одно: находить среди искусственных полиэлектролитов такие молекулы, которые в соединении с этими слабыми антигенами или их еще более слабыми детерминантами заставляют иммунную систему реагировать в сотни раз сильнее, превращая эти антигены в искусственную высокоэффективную вакцину. Это было сделано автором данной статьи, Р. М. Хаитовым и В. А. Кабановым совместно со своими сотрудниками. В ближайшие годы искусственные вакцины нового типа против еще не побежденных инфекций войдут в жизнь. Я ожидаю победы над гриппом, венери-

ческими болезнями, рядом болезней сельскохозяйственных животных. Все указанные достижения произошли в течение последних пяти лет, то есть в то время, о котором спрашивает меня «Наука и жизнь». Конечно, это не все.

Еще одна группа событий огромной важности произошла в 1981—1984 годах. Слово «достижение» к этим событиям как-то не очень подходит, хотя они связаны с открытием в иммунологии и последующим открытием в вирусологии. В 1981 году в США была описана новая болезнь, так называемый синдром приобретенного иммунного дефицита — СПИД. Болезнь была обнаружена благодаря внедрению в клинику методов оценки иммунного статуса больных людей. Описанный в США иммунодефицит отличался от всех ранее известных тем, что у больных развивалось резкое уменьшение одной из разновидностей лимфоцитов, так называемых Т-помощников. В итоге — самые разнообразные последствия: у одного пневмония, у другого опухоль, у третьего кишечные расстройства, у четвертого гнойниковые поражения. И высокая смертность. Половина заболевших умерла в течение двух лет. Болезнь распространилась в США среди гомосексуалистов и наркоманов. Возникла масса проблем в науке и здравоохранении. Клиническая иммунология стала потребностью всех крупных больниц. В 1983—1984 годах был открыт возбудитель этой болезни, ранее неизвестный вирус, получивший название HTLV-III. Он проникает в организм через кровь и половым путем, поселяется в Т-лимфоцитах-помощниках и выбивает их. Возникает многоликий иммунный дефицит — СПИД. Задача иммунологии на ближайшее будущее — нахождение способов лечения СПИД и создания вакцины для его профилактики.

А что в моей научной работе за прошедшие пять лет, помимо указанных работ искусственных вакцин, заслуживает внимания читателей «Науки и жизни»? Наверное, надо отобрать такое, что наверняка будет иметь последствия в будущем, то есть выдержать стиль начатого повествования. Тем более что в науке ценность представляет только то, что имеет вероятность последствий. Причем чем больше вероятность, тем ценнее достижение. Если вероятность 100-процентная, это значит, что все научные и организационные вопросы решены и достижение прямо входит в жизнь. К таким я могу отнести учебник по иммунологии. Это первый учебник, раньше его просто не было. Студенты, молодые врачи или биологи не имели возможности прочитать в одном месте основы этой бурно развивающейся отрасли. Теперь имеют. Учебник «Иммунология» был выпущен издательством «Медицина» в 1982 году в количестве 50 тысяч экземпляров. В 1983 году выпущены еще 50 тысяч. И мне приятно, что добыть этот учебник чрезвычайно трудно, а купить



просто невозможно. Это значит, что он на сто процентов вошел в жизнь, он учит, формирует иммунологов.

В высшей мере перспективными для будущего науки и практики было обнаружение неизвестных ранее регуляторных пептидов костного мозга — миело-пептидов — и создание на их основе первого лечебного препарата нового типа. Это достижение руководимых мною сотрудников отдела иммунной биотехнологии Института иммунологии Минздрава СССР А. А. Михайловой, Л. А. Захаровой и других. Оно также относится к такой области иммунологии, которую я считаю одной из многообещающих на будущее. Чтобы рассказать о ней, надо

На схемах показано, какие этапы проходят научно-исследовательские работы, необходимые для создания искусственных антигенов (вверху) и искусственной вакцины (внизу).

начать с заявления: наш организм — универсальная фармацевтическая фирма.

Постараюсь проиллюстрировать это на примерах нескольких систем организма. Первые фармакологические активные вещества (лекарства), обнаруженные в организме, выделенные из него и примененные с лечебной целью, были защитные белки — антитела, вырабатываемые клетками иммунной системы. Это произошло в 1890 году, когда Эмиль Беринг ввел кроликам яд бактерий-возбудителей дифтерии; через несколько дней в крови появились антитела-противоядия. Он выделил сыворотку из крови этих кроликов и стал лечить ею детей, задыхающихся от дифтерита. И до сих пор так лечат. Смертельный исход при дифтерии ушел в прошлое. Беринг в 1901 году за это лекарство получил Нобелевскую премию. Он открыл не просто лекарство от дифтерии. Антитела стали готовить и против столбняка (противостолбнячная сыворотка) и против стафилококков (противостафилококковая плазма) и против кори (противокоревой гамма-глобулин). Два последних — это антитела, выделяемые из крови иммунных людей. Антитела против столбняка готовят на лошадях. Вызывает бесконечное удивление иммунитет нашей универсальной фармацевтической фирмы: проникает в организм яд Х, против него вырабатывается противоядие анти-Х; проникает яд У, вырабатывается противоядие анти-У.

Второй набор фармакологически активных веществ (лекарства), обнаруженных в организме, выделенных и применяемых с лечебной целью, пришел из эндокринологии. Это гормоны, вырабатываемые эндокринными железами. Самый яркий пример — инсулин.

В 1900 году русский исследователь Л. В. Соболев доказал, что гормон, контролирующий уровень сахара в крови, — это гормон, вырабатываемый особыми клетками поджелудочной железы. В 1923 году Ф. Бантинг и Ч. Бест выделили из этих клеток инсулин. Именно им лечат диабет. В эти же годы были изолированы половые гормоны, гормоны роста из гипофиза, несколько позже кортикостероиды из надпочечников. Все это теперь лекарственные средства человеческого происхождения. Потом пришла пора простогландинов и нейропептидов. Их уже не называют гормонами потому, что они вырабатываются не только в определенных органах — железах внутренней секреции, но и клетками многих тканей и служат внутренними системами, клеточными и межклеточными регуляторами очень важных процессов.

Их стали называть медиаторами (См. «Наука и жизнь», № 2, 1981 г.). Одни из

нейропептидов — энкефалины (или эндорфины) обладают обезболивающим эффектом в сотни раз более сильным, чем самое сильное обезболивающее средство — морфин. Например, дельта-пептид сна является медиатором засыпания. Некоторые стимулируют обучаемость, ускоряют запоминание. Использование нейромедиаторов в качестве лечебных средств — это ближайшая перспектива. Простогландин-Е уже начал использоваться для прерывания беременности, так как резко стимулирует маточное сокращение. Одно из ограничений применения медиаторов — их дороговизна, которая объясняется тем, что они содержатся в тканях в очень малых концентрациях. Для очистки и выделения даже малых количеств требуются огромные затраты. Эта проблема будет снята после решения вопроса их массового химического или генно-инженерного синтеза.

Можно было бы продолжить перечень примеров существующих или потенциальных лекарств внутреннего происхождения, то есть собственных, не чужеродных веществ. К сожалению, этот перечень, в общем, невелик. Наверное, десятка два-три, не более. Все остальные лекарства относятся к так называемым ксенобиотикам (от греческого «ксенос» — чужой) — продукции большой химии, продуктам микробного, растительного или минерального происхождения. Это всевозможные аспирины, сульфаниламиды, фенацетины, элениумы, антибиотики и гликозиды. Перечень химиотерапевтических средств на сегодня почти бесконечен. Фармакологов и врачей часто упрекают в том, что они назначают очень много лекарств, буквально горстями. Упрекают за то, что они не понимают обратной стороны медали приема больших количеств ксенобиотиков, что они недооценивают необходимости и целесообразности лечения за счет включения внутренних ресурсов организма путем назначения «своеродных» веществ, которые относятся к нормальным составляющим клеток и тканей организма. Упреки эти неправильны. Подавляющее большинство фармакологов и врачей прекрасно понимают возможный, а иногда и неизбежный вред, наносимый лекарством, без которого, увы, можно потерять жизнь. Понимают. Но что делать? Химия жизни, а тем более химия начала, развертывания и затухания болезни пока еще не настолько изучена, чтобы за всем этим можно было абсолютно точно следить и корректировать путем подачи определенного вещества в нужное место в необходимый момент. А ведь каждый человек еще и индивидуален в биохимическом отношении, и питается на свой манер, и живет по-своему! Несколько лет тому назад была опубликована книга Уильяма «Биохимическая индивидуальность». В ней он рисует некую медицинскую утопию. Для каждого человека составлены его индивидуаль-

ные биохимические карты по всем количественным и качественным параметрам: сотни белков, ферментов, жиров и сахаров; все биохимические цепочки превращений этих соединений и т. д. И сразу видно, что хорошо, что слабо, что пострадало, что усилилось, что надо убрать, чего добавить. До такого мониторинга и такого типа лечения медицина, конечно же, на нашем веку не дойдет.

Что же делать? Необходимо снова возвратиться к иммунной системе с ее удивительной способностью продуцировать антитоксины, антияды, одним словом, антитела против любого вредоносного или нежелательного агента. Эти агенты могут проникать извне или возникать внутри организма. К первым относятся микробы, вирусы, паразиты, аллергены, вредные органические примеси в пище, в воздухе. Ко вторым — отжившие тканевые структуры, мутантные (в том числе раковые) клетки, распадающиеся при травмах или ожогах белки и другие клеточные элементы. Против всего этого вырабатываются антитела, которые связывают, нейтрализуют каждый агент, вырабатывается строго специфическое антитело — «оружие» или, если угодно, лекарство против данного, именно данного агента. При попадании вируса гриппа — противогриппозные антитела. Они больше ничего не разрушают, только вирус гриппа. При заражении холерой — противохолерные. При возникновении в организме раковой клетки* — именно против этого типа раковой клетки.

Представляете? Не надо думать, как лечить, чем лечить. Нормально работающая иммунная система сама решает эти задачи. Прицельно точно. Главная забота медицины будущего — это забота о том, чтобы иммунная система работала нормально. А если сбилась, надо уметь ее подправить. И тогда десятки болезней уйдут из медицинского обихода.

Конечно, сведущий в иммунологии читатель меня подправит. Он скажет, что не только антитела, то есть белки целенаправленной специфичности, определяют эффективность иммунной системы. Работают еще и клетки, так называемые цитотоксические лимфоциты или лимфоциты-убийцы. Кстати, это не популяризаторский термин, а научный: лимфоциты-киллеры (от английского слова *killer* — убийца). Это так. Но суть остается той же. Цитотоксические лимфоциты все равно действуют так же специфически, как антитела. Эти клетки как бы «натасканы» на данного зверя, и каждый клон лимфоцитов циркулирует в крови и во всех тканях, выискивая

* Вероятность возникновения различных раковых клеток в организме составляет величину $1:10^6$ — $1:10^7$ размножающихся клеток. Это значит, что в организме ежедневно возникает несколько тысяч клеток с потенциальной возможностью дать начало опухоли. Иммунная система убирает их.

во всех закоулках тела своего зверя — вирус или раковую клетку.

Повторяю еще раз. Если мы научимся управлять иммунной системой, то универсальная фармацевтическая фирма обеспечит внутреннее производство тех лекарств, которые нужны организму в данный момент, в необходимом месте и в оптимальных количествах. Но чем ею управлять? Конечно же, теми медиаторами, которые в естественных условиях управляют работой клеток иммунной системы.

В иммунной системе работают три основные группы клеток: открытые великим И. И. Мечниковым макрофаги (пожирающие клетки) и два типа лимфоцитов — Т и В. Т-лимфоциты зарождаются и развиваются в тимусе, который в виде небольшой вытянутой подковы помещается за грудиной. В-лимфоциты возникают в костном мозге и вырабатывают антитела, но при следующих обязательных условиях — после встречи с чужеродным агентом они должны получить два распорядительных сигнала: один — от макрофага, второй — от специального лимфоцита Т-помощника. Но и Т-помощники не могут работать в одиночку. Им нужен ростовой фактор, вырабатываемый макрофагами, так называемый интерлейкин-1. Получив его, они вырабатывают ростовой фактор, необходимый В-клеткам, интерлейкин-2, необходимый для активации упоминавшихся выше Т-лимфоцитов-убийц, и гамма-интерферон, который стимулирует деятельность макрофагов, а также противораковую активность лимфоцитов-убийц. Есть еще Т-супрессоры со своими медиаторами, которые могут остановить развитие иммунной реакции. Я перечислил лишь несколько медиаторов-лимфокинов, управляющих активностью основных клеток иммунной системы. На самом деле их уже сейчас известно не менее двух десятков. Об одной группе, открытой в Советском Союзе, я скажу ниже. Все медиаторы работают по единому принципу. Определенные клетки их вырабатывают, а другие, тоже определенные, их воспринимают. Почему не любые клетки их воспринимают? Как они находят адрес и чем адресат отличается от всех прочих тысяч окружающих клеток? Тем, что на поверхности адресата имеются специализированные структуры, так называемые рецепторы. Каждый медиатор как ключ к замку подходит к своему рецептору и включает только те клетки, в адрес которых он наработан. Следовательно, для работы каждой пары взаимодействующих клеток одна должна синтезировать медиаторные молекулы, а вторая — строить на своей поверхности молекулы-рецепторы. Нет медиатора — нет нужного сигнала, нет рецептора — сигнал не воспринят. Эффект — молчание, функция нарушается в обоих случаях. Коррекция в первом случае — подача медиатора извне, во втором —

подача рецептора. Ибо если рецептор искусственно посадить в клетку, она начинает воспринимать сигнал. Ряд медиаторов уже применяется в качестве лекарственных средств; лечебного применения клеточных рецепторов пока еще нет. Однако эти молекулы, конечно, тоже составят арсенал будущих своеобразных лечебных препаратов, лекарств внутреннего организменного происхождения.

Теперь о медиаторах, открытых в Институте иммунологии Минздрава СССР. Это группа пептидов, вырабатываемых клетками костного мозга, почему мы и дали им название миелопептиды. Этот термин уже вошел в научную литературу. Среди миелопептидов обнаружены стимуляторы заживления ран, обезболивающие субстанции, но наибольший интерес в контексте рассматриваемых проблем имеет стимулятор антителопродукторов, или, как мы его сокращенно именуем, САП. Он действует в два адреса. Первый — это потомки В-лимфоцитов, вырабатывающие антитела; САП обеспечивает их вызревание и стимулирует их работу, в результате чего в кровь выбрасывается в несколько раз больше нужных в данный момент защитных белков. Второй адрес медиатора — это Т-супрессоры, то есть те лимфоциты, которые тормозят иммунные реакции. На основе стимулятора антителопродукторов мы разработали лекарственный препарат В-активин, который в настоящее время утвержден Фармкомитетом СССР и проходит клинические испытания.

Я напомним, что костный мозг вместе с вышеназванным тимусом относится к центральному органам иммунной системы. Костный мозг ответствен в организме за выпуск В-лимфоцитов, а тимус — за выпуск Т-лимфоцитов. Открытые в Институте иммунологии миелопептиды как бы дополнили известные ранее медиаторы тимусного происхождения — тимозин, тимопэтин и другие, которые обеспечивают вызревание и функциональную активность Т-лимфоцитов. Советский лечебный препарат, созданный на основе пептидов тимуса, разработан во 2-м Московском медицинском институте имени Н. И. Пирогова нами совместно с В. Я. Арионом и Ю. М. Лопухиным. Этот препарат получил название Т-активин, он уже прошел клинические испытания. Фармкомитет СССР разрешил его выпуск. Вопрос о его промышленном производстве решается. Передан в промышленность генно-инженерный интерферон, созданный большой межведомственной группой ученых под руководством академика Ю. А. Овчинникова. Интерлейкины пока еще только исследуются в ряде лабораторий нашей страны, их лекарственное будущее впереди. Но оно придет, ибо будущее, я в этом убежден, за лекарствами внутреннего происхождения, за своеобразными, а не чужеродными веществами.

УПРАВЛЕНИЮ ЭКОНОМИКОЙ— ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

В проекте новой редакции Программы Коммунистической партии Советского Союза сказано: «Предстоит осуществить крутой поворот к интенсификации производства, переориентировать каждое предприятие, каждую отрасль на полное и первоочередное использование качественных факторов экономического роста». Но крутой поворот в экономике требует и глубоких изменений в системе управления народным хозяйством. Необходимо, отмечается в проекте Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года, «нацелить эту систему на решительный переход к использованию интенсивных факторов производства, ускорение научно-технического прогресса, наиболее полное удовлетворение общественных потребностей». Подчеркивается необходимость повышать роль экономических методов управления.

В статье, предлагаемой читателям, доктор экономических наук, профессор Г. Х. Попов рассматривает проблемы комплексного, системного применения экономических методов в управлении. Подробнее эти проблемы рассматриваются в монографии автора «Эффективное управление» и брошюре «Управлению экономикой — экономические методы» (обе работы выпустило в 1985 году издательство «Экономика»).

Доктор экономических наук Г. ПОПОВ.

В конце 1982 года журнал «Коммунист» опубликовал мою статью об отраслевом управлении. В ней, в частности, проводилась следующая мысль: министерства — органы отраслевые, а в условиях НТР научно-технический прогресс стал преимущественно межотраслевым. Поэтому главные, наиболее эффективные участки НТП дробятся между министерствами или вообще остаются без хозяина. Предлагалось создать надминистерские органы для крупных, базисных отраслей, а роль министерства свести к роли всесоюзных промышленных объединений (ВПО).

На выступление «Коммуниста» откликнулось два министра, статьи которых также были напечатаны в журнале. Один министр был согласен с идеей перестройки, другой — категорически против. Как же аргументировал противник перестройки свои позиции? Очень четко: дела в министерстве идут хорошо, не следует ломать существующую структуру управления. Наоборот, надо ее укреплять, развивать, совершенствовать и дальше.

Итак, плохо или хорошо идут дела в министерствах? Ясно, что авторы статей располагали одними и теми же фактами. Но вот оценивали их по-разному.

За десятую пятилетку производительность труда в министерстве возросла и составила к уровню 1975 года 129,5 процента, объем производства удвоился. Министр считает это большим успехом. Ведь по плану производительность труда намечалось увеличить на 26,5 процента. Объем производства тоже превысил задание.

А у меня другой счет. Да, объем вырос вдвое. Но при этом сумма капиталовложений в министерстве увеличилась втрое. Затраты росли быстрее, чем результаты.

Да, производительность труда увеличи-

лась почти на одну треть. Но в начале пятилетки на каждые из восьми—десяти ферм скот поили с помощью машин, а через пять лет — на девяти фермах. При таком темпе понадобится еще пять лет для механизации самой простой из операций, не говоря уже о других, более сложных.

Как видим, из одних и тех же фактов выводы можно делать разные. Министр, если так можно выразиться, оценивает факты административно: было задание — оно перевыполнено. А я — по экономическим критериям: во что обходится рост и каков его темп с точки зрения потребителей. И то, чем доволен министр, я называю экстенсивным типом развития. Если идти этим путем, мы будем «проедать» ресурсы.

Выходит, оценка управления целиком зависит от того, как оценить состояние дел в экономике. Если считать, что в целом все идет нормально, то существующее управление нуждается лишь в совершенствовании. А если требуется в экономике добиться коренных изменений, то и в управлении не избежать коренной перестройки.

Историческое значение решений партии, принятых после мартовского (1985 года) и последующих Пленумов ЦК КПСС, состоит в том, что состояние нашей экономики было оценено с предельной трезвостью. Да, достигнуты большие успехи. Но темпы развития неудовлетворительны; к тому же они постоянно снижаются. Развитие идет за счет значительного перерасхода трудовых, материальных, природных ресурсов. Так вести дело дальше нельзя. Необходим перелом, скачок в отношении темпов и источников роста. Поэтому в проекте новой редакции Программы КПСС и в проекте Ос-

новых направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года в центре внимания — концепция ускорения темпов социально-экономического развития страны.

ЗНАЧЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ

С детства нам знакома басня о лебеде, раке и щуке. Как известно, воз остался на месте, так как усилия трех участников операции не были скоординированы и согласованы, не было организующего руководящего начала. Между тем успех всякой совместной работы зависит от того, как организовано взаимодействие ее участников. Управление — организующее начало процессов производства по заранее разработанному плану для достижения заранее поставленных целей.

В условиях социализма роль управления принципиально изменилась. Ведь именно управление, а не рынок — основной фактор, от которого зависят итоги деятельности всей нашей экономики.

В полном Собрании сочинений В. И. Ленина шестьдесят страниц сорок пятого тома занимает цикл последних прижизненных статей и писем. В них изложен стройный план преодоления экономической отсталости, план рывка в строительстве экономической базы социализма. Для нас, живущих в 80-е годы, этот план продолжает оставаться важным и в силу своих огромных исторических заслуг и как классический образец решения сложных экономических проблем.

Будучи материалистом, В. И. Ленин начинает с реальной оценки обстановки: «Гвоздь момента» (звено цепи) — разрыв между величиной поставленных задач и **нището**й не только материальной, но и **культурной**». В. И. Ленина беспокоило, что социальная и политическая системы, самые прогрессивные в мире, еще не были закреплены экономически, не доказали своих преимуществ. Оценивая, таким образом, сложившуюся обстановку, он вместе с тем резко критикует меньшевика Суханова, отрицавшего перспективу социалистического развития России, поскольку-де Советская власть не опирается на соответствующую экономическую базу. Потому Суханов считал бесперспективным «забегание вперед» в области политической жизни, взятие власти.

В. И. Ленин был согласен с оценкой экономической базы России: да, мы отсталые. Да, у нас нет цивилизованности. Но в силу исторических условий мы имели полное право и обязанность взять власть в ходе революции. Он пишет: «...почему нам нельзя начать сначала с завоевания революционным путем предпосылок для этого определенного уровня, а потом уже, на основе рабоче-крестьянской власти и советского строя, двинуться догонять другие народы».

Основным оружием экономического подъема Владимир Ильич считал главное завоевание социалистической революции —

Советскую власть, которая создает принципиально новую систему управления. Он всегда придавал исключительное значение организации. Еще в начале своей деятельности он подчеркнул, что у пролетариата нет иного оружия в борьбе, кроме организации. Он разработал стройное учение о партии как наиболее организованном отряде рабочего класса. Вполне естественно, что в социалистическом строительстве В. И. Ленин предлагает максимально использовать фактор, сыгравший важнейшую роль в годы революционной борьбы.

В условиях, когда устранена конкуренция — стихийно и разрушительно действующий двигатель капиталистического производства, на плановое управление ложится вся нагрузка по организации экономического развития. Каким должно быть это управление? В противовес политике периода военного коммунизма, когда все вопросы экономики решались в центре, В. И. Ленин предложил произвести своего рода перераспределение нагрузки. Предприятия переводятся на хозяйственный расчет, сами отвечают за итоги своей работы и обязаны отдавать государству часть накоплений. Поэтому резко расширяется их самостоятельность. Крестьяне также обязаны внести налог государству, а в остальном тоже ведут дело самостоятельно. Зачем же так ограничивать роль центра? Только для одной цели — для того, чтобы сконцентрировать все его силы на главной, решающей задаче — индустриализации страны, «чтобы всякое малейшее сбережение сохранить для развития нашей крупной машинной индустрии, для развития электрификации, гидроторфа, для достройки Волховстроя и прочее».

В этом состоял главный экономический маневр: снять с центра текущее руководство предприятиями, перевести их на хозрасчет, на прямые связи и, получая доход от их самостоятельных усилий, бросить все на техническую перестройку ведущих отраслей. Это позволит «...удержаться наверняка. И притом мы будем в состоянии удержаться не на уровне мелкокрестьянской страны, не на уровне этой всеобщей ограниченности, а на уровне, поднимающемся неуклонно вперед и вперед к крупной машинной индустрии».

Успех индустриализации связан с исключительной научной стройностью этого плана, с твердым курсом на его реализацию. Каждый раз, намечая пути решения новых крупных экономических и социальных задач, нам важно вновь и вновь руководствоваться ленинской логикой решения проблемы ускорения экономического роста.

Последуем еще раз за этой логикой. Есть проблема экономического подъема, есть социальный и экономический строй, не только допускающий, но и требующий такого подъема. Значит, надо искать в самом строе то орудие, которое осуществит подъем. Таким орудием может служить механизм управления. Значит, необходимо под руководством партии создать такой механизм, который успешно выполнял бы возлагаемые на него функции. Исходя из

Повышать роль экономических методов управления, хозяйственную самостоятельность и экономическую ответственность объединений и предприятий.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

этого образца, который дали В. И. Ленин и опыт нашей страны, можно и нужно к ключевой проблеме нынешнего развития — ускорению НТП, ускорению роста эффективности — подойти с подобных позиций.

Сегодня необходимо не плановое управление вообще. Нужен такой его вариант, который был бы способен кардинально ускорить технический прогресс, серьезно стимулировал бы рост эффективности и производительности, серьезно наказывал бы тех, кто не стремится работать с предельными нагрузками, не говоря уже о любителях спокойной жизни.

Насколько же существующая сегодня система управления «настроена» на НТП, рост производительности труда, повышение эффективности и качества работы? Рассмотрим основные звенья этой системы: работник — трудовой производственный коллектив — органы хозяйственного руководства.

КАК НАСТРОЕН РАБОТНИК?

Исходный пункт всякой системы управления — механизм активизации, побуждения к труду основной производительной силы — работника. При капитализме главный побудительный рычаг для работника — страх потерять работу, для капиталиста — угроза отставания от конкурентов, разорения, исключения из экономической деятельности.

В условиях социализма работник одновременно выступает как трудящийся и как хозяин производства, собственник. Поэтому проблема активизации резко усложняется: необходимо одновременно активизировать работника и как труженика и как хозяина производства. Без такой заинтересованности в эффективных результатах все остальные меры в области управления должного результата не дадут, «угаснут», столкнувшись с безразличием и пассивностью трудящегося.

Что побуждает работника заботиться об эффективном росте производительности своего труда и соответственно о внедрении новой техники? Это экономические (материальные), административные и социальные рычаги, или, как еще говорят, мотивы, стимулы. Положительные — побуждающие к работе, отрицательные — наказывающие за пассивность.

При коммунизме производительный труд, став первой жизненной потребностью, будет опираться на сознательность трудящихся, преодолевших оковы жесткого разделения труда. При социализме же главными побудительными рычагами остаются материальные стимулы: право на труд, ра-

бочее место, распределение из общественных фондов и, наконец, самый основной материальный стимул — оплата труда.

Возьмем любые сто рублей заработка. За что они выплачиваются? 70—75 рублей — тарифный заработок, 10—15 рублей — премия, около 10 рублей — выплаты из коллективного фонда материального поощрения, в зависимости от стажа работы, уровня дисциплины и т. д. Они выплачиваются в процентах к основному заработку, поэтому их называют тринадцатой зарплатой. К конкретным итогам личного труда эта зарплата имеет косвенное отношение.

Тарифный заработок установлен централизованно и определен квалификацией рабочего, отраслью и т. д. Он предполагает определенный уровень производительности, но напрямую не учитывает, что сделал сегодня рабочий. Если ты вышел на работу, то свой тарифный заработок обычно получишь.

Премия, сдельный приработок вроде бы связаны с итогами личного труда. Но каким образом процент перевыполнения норм достигает 20 и более процентов? Много это или мало? Вспомним, что цех или завод в целом перевыполняют план обычно только на 1—2 процента. Как же так? План на 2 процента, а норма — на 20 процентов? Дело в том, что норма нередко служит не столько стимулом к росту производительности, сколько средством регулирования общего размера оплаты. Чтобы, например, «наш» шофер получил не меньше, чем на соседнем предприятии, и не ушел туда.

Но самое главное состоит в том, что премия выплачивается за выполнение и перевыполнение задания. Мы платим не за то, что работник сделал, а за сделанное в свете задания. Рабочий на одном заводе может за ту же самую работу получать и больше и меньше, чем на другом предприятии: все зависит от масштаба задания. Вот и выходит, что оплата идет не за абсолютные, а за относительные итоги. Возникает неравенство в сделанном, уравниловка в оплате.

Теперь о том, кто платит. Ясно: завод, совхоз, ателье. Однако, если гарантирована основная часть заработка, если гарантировано рабочее место, то основную часть платит государство, общество в целом. Но тарифами и окладами, установленными центральными органами, трудно учесть, что именно сделал сегодня данный рабочий. Это под силу только цеху, бригаде, участку. Получается: размер оплаты установили одни лица, а итоги учитывают другие.

И, наконец, сколько заплачено. Поскольку во главу угла ставят уровень выполнения задания, процент плана, то нет уверенности в полном реальном обеспечении

зарплаты. Поэтому возникает страх перед ростом зарплаты, премий. Появляется множество чисто административных ограничений их верхнего уровня.

Конечный итог нынешнего варианта реализации принципа оплаты по труду — тенденция к уравниловке. Тот, кто может работать лучше, получает почти столько же, сколько и средний работник. Лучший наказан, худший — поощрен. И понятно, что за счет уменьшения выплат лучшему работнику идет значительная часть гарантированной оплаты тому, кто работает хуже.

Но разрыв в производительности этих двух людей практически окажется таким, какой заложен в уровне их оплаты. Если один может работать вдвое производительнее другого, а их зарплата будет отличаться лишь на 30 процентов, то разрыв в уровне производительности не превысит тех же 30 процентов.

Для стимулирования развития научно-технического прогресса, повышения качества, достижения значительных конечных результатов было бы целесообразно принципиально изменить систему оплаты труда. Пора искать и находить новый, более полный вариант реализации принципа оплаты по труду, больше платить за конечные результаты. А чтобы быть уверенным, что деньги отданы за действительный результат, следует с ним теснее увязывать оплату труда. Пора смело отходить от системы, когда гарантированная часть составляет 90 процентов заработка, и придти к тому, чтобы гарантированная часть оплаты была стабилизирована (а может быть, и уменьшена), а весь дальнейший рост производительности оплачивать из фонда, который предстоит заработать.

Было бы очень полезно точнее разграничить то, что работник при социализме получает в результате права на труд, как трудящийся собственник, и то, что он получает по результатам своего труда. Сегодня первая часть составляет подавляющую долю в оплате. А предстоит вести дело в будущем так, чтобы оплата в основном росла за счет приработка по итогам труда. Только такой путь может ускорить рост его производительности.

В проекте Программы КПСС указано: «Основным источником доходов трудящихся на протяжении первой фазы коммунизма остается оплата по труду. Необходимо постоянно совершенствовать систему заработной платы с тем, чтобы она в полной мере учитывала количество и качество труда, его условия и результаты, стимулировала повышение квалификации работников, производительности труда, улучшение качества продукции, экономию всех видов ресурсов. Именно на этой основе должны расти заработок и уровень жизни трудящихся».

Сегодня в силу уравнительности в оплате мы не можем в полной мере ускорить темп роста производительности. Сегодня рабочее место порой ценится не за заработок, а по близости к дефициту или по доступности к общественным фондам по-

требления. Такое положение нельзя признать нормальным.

Уравнительность не приближает, а отдаляет коммунизм, так как отвлекает ресурсы от их использования в роли стимула к лучшей работе и позволяет некоторым лицам в определенной мере жить за счет других. Но справедливо ли у лучшего работника отбирать часть его заработка и отдавать тем, кто работает хуже? Уравнительность ведет к тому, что активные люди все меньше хотят работать лучше и все меньше становится та часть, которая поступает от них в пользу менее активных работников и всего общества. Доходы уравниваются на все меньшей базе при снижающихся темпах роста производительности. Такое положение никак не соответствует задачам строительства коммунизма.

Было бы неправильно видеть решение всех проблем экономики только в системе оплаты. Материальная мотивация включает выплаты из общественных фондов, она прямо связана с политикой цен. Поэтому необходимо и в этих областях усилить ориентацию на поощрение тех, кто лучше работает.

Нуждаются в совершенствовании и организационные рычаги, предстоит усилить моральные и воспитательные методы. Но именно перестройка материальной мотивации — основное и главное дело. Мотивация — это своего рода лезвие всего механизма управления. Если оно тупое, то совершенствование прочих компонентов ничего не даст.

В детстве каждый из нас слышал песенку об отстающем ученике: «Я заниматься не привык, я — отстающий ученик. И я живу чудесно. Вы ко мне прикреплены, уважать меня должны...».

Он далеко не прост, этот ученик. Он понял, почувствовал и научился использовать в своих интересах одну из главных черт нашего общества. Ведь для нас каждый человек — свой, близкий, член одного коллектива. Поэтому отстающий работник — не предмет преследований. О нем заботятся, ему хотят помочь. Эта помощь вполне логична в условиях нашего строя.

Но отстающий ученик использует помощь не для того, чтобы лучше учиться, а для того, чтобы весело лениться. На школьной скамье он усвоил важную для себя истину: можно жить за счет других, отставание — не такой уж серьезный порок, в классе есть кому учить таблицу умножения.

Проходят годы. Ученик становится рабочим, врачом, директором. А вынесенное из детства ощущение того, что можно спокойно жить за счет прилежных людей, не исчезло. Правда, наш ученик стал опытнее. Он знает, что примитивно отставать нельзя. А вот быть в середине, выглядеть не хуже других — вполне достаточно. Он хорошо знает, что вариант середины проще и удобнее, правда, возможны кое-какие потери, но они несоизмеримы с выгодой.

Система активизации, которая существу-

ет, позволяет процветать тем, кто «не хуже других», и отстающим. А в итоге неизбежно снижается средний уровень: сначала темпов роста производительности, а затем и темпов роста оплаты.

В системе, где полностью реализуется принцип оплаты по итогам труда, отстающие будут наказаны серьезно, экономически. А лучшие вполне ощутят выгоду от того, что они старались, проявляли активность и предприимчивость.

И еще об одном пагубном последствии уравниловки: она порождает безразличие к конечным итогам труда, нанося тем самым огромный моральный ущерб, причем формы проявления безразличия чрезвычайно многообразны.

ХОЗРАСЧЕТ ПРЕДПРИЯТИЯ

В Подмоскowie есть организация, которая пересылает семена по почте владельцам садов, огородов, приусадебных участков. Но при этом оказывается, что семян хватает далеко не всем желающим. Можно ли надеяться, что мы будем иметь достаточно помидоров, если даже семян хороших сортов нет в нужном количестве?

И тут выясняется следующее: вообще-то база «Семена — почтой» вроде бы получает достаточно семян. Почему же из достатка возникает нехватка? Да в силу нынешнего способа хозяйствования.

База в подмосковном поселке Лесной городок ведет огромную работу: выполняет ежегодно 800 тысяч заказов, по 70 культурам, 800 сортам и т. п. Но вот «деталь»: рассылка идет в пакетах по 10 граммов весом. Если рассылают ремень, то в пакете 100 семян. Вполне достаточно для одного огородника. А вот если в пакете помидоры, то их 10 граммов — это 2500 семян. И владелец обычных шести соток получает семена, достаточные для многих участков.

В итоге у кого-то ненужный избыток, а у кого-то недостаток.

Если бы база напрямую зависела от спроса, она бы посылала такое количество семян, которое потребителю нужно. И спрос удовлетворялся бы полнее. Но данная организация работает на план — план по заказам, точнее по числу стандартных пакетов. Именно система хозяйствования создала безразличие у тех, кто рассылает семена.

Теперь другой пример. Существуют два совхоза: при одинаковых условиях удой от коровы в первом хозяйстве на 500 литров выше, чем во втором. Между тем первый совхоз считается отстающим. Почему? Да потому, что в нынешнем хозрасчете плановых заданий лучшим выступает не тот, кто дал стране больше молока, а тот, кто перевыполнил план по молоку.

Следствие очевидно: забота об уровне плана может заслонить заботу об уровне эффективности, о росте производства. И побеждать в борьбе за низкий план порой легче, чем увеличивать производительность труда и о напряженности плана судить по степени прироста базисного показателя по сравнению с прошлым годом. Отсюда забота о том, чтобы база отсчета была ниже, чтобы был умеренный рост по годам.

Нельзя сказать, что наш хозрасчет в его сегодняшнем виде не интересуется эффективностью, спросом, техническим прогрессом. Но эти факторы учитываются далеко не в полной мере. Хозрасчет интересуется ими только в свете реализации плановых заданий. Выходит — неполным выглядит нынешний хозрасчет в части ориентирования на технический прогресс, оплаты по итогам труда, мобилизации всех факторов роста производительности. Но если хозрасчет неполный — то и темпы нашего развития оказываются меньше возможных.

(Окончание в следующем номере.)

Н О В Ы Е К Н И Г И

Кедров Ф. Цепная реакция идей. 2-е изд. перераб. и доп. М., Знание, 1985. 160 с. (Творцы науки и техники). 85 000 экз. 35 к. Пять очерков, составляющих книгу, посвящены выдающимся советским ученым: академикам П. Л. Капице, Н. Н. Семенову, И. Е. Тамму, А. И. Алиханову и члену-корреспонденту Академии наук СССР Я. И. Френкелю.

Крылов Ю. Ф., Смирнов П. А. Удивительный мир лекарств. М., Знание, 1985. 114 с. (Народный университет. Естественнонаучный факультет). 200 000 экз. 45 к.

Помочь одним избавиться от пагубной страсти — принимать лекарства по любому поводу и без повода, а другим — от излишнего скептицизма, недоверия к лекарственным средствам — вот основные

задачи, которые поставили перед собой доктор медицинских наук Ю. Ф. Крылов и кандидат медицинских наук П. А. Смирнов.

Дубовой Э. И. По следам невидимон. М., Знание, 1985. (Наука и прогресс). 191 с. 80 000 экз. 30 к.

В книге рассказано о научных достижениях в физике элементарных частиц, о разработке и осуществлении у нас в стране и за рубежом новых проектов: ускоритель-накопительного комплекса в Серпухове, мезонной фабрики в Красной Пахре, нейтринных обсерваторий на дне Байкала и в океане, протон-антипротонного и электрон-позитронного накопительных колец в Швейцарии и США.

Редже Т. Этюды о Вселенной. Перевод с итальян. М., Мир, 1985. 191 с., илл. 100 000 экз. 45 к.

Парадоксы теории относительности, гравитация, черные дыры и эволюция Вселенной, строение атома и сверхпроводимость — таков диапазон тем, рассматриваемых в книге итальянского физика-теоретика Тулио Редже.



ПЛЮЮЩАЯСЯ КОБРА

Мозамбикская кобра, обитающая на юге Африки,— одна из самых опасных змей этого континента. Бы-

стро сокращая мышцы, охватывающие ядовитые железы, кобра выбрасывает через отверстия в зубах две струйки яда. При этом она целит в глаза. Струйки летят почти на три метра. Попадание яда в глаз вызывает сильную боль, может привести к временной или даже постоянной слепоте. Надо заметить, что змея ис-

пользует свое оружие лишь в оборонительных целях.

Чтобы сделать этот снимок, фотограф прибег к помощи ассистента, который, надев очки-консервы, дразнил кобру. Сам фотограф один глаз закрыл, а другим приткнул к видоискателю камеры. И все же один из плевков угодил прямо в объектив.

НАУКА И ЖИЗНЬ

ФОТОБЛОКНОТ

● ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ

Тренировка умения мыслить логически

РАДИОАКТИВНЫЕ ШАРЫ

Каким образом с помощью индикатора радиоактивности можно обнаружить за семь измерений два радиоактивных шара, находящихся среди пятнадцати одинаковых шаров? Измерения можно производить как на отдельно взятом шаре, так и на группе из произвольного количества шаров, однако индикатор указывает лишь на наличие радиоактивности, но не дает

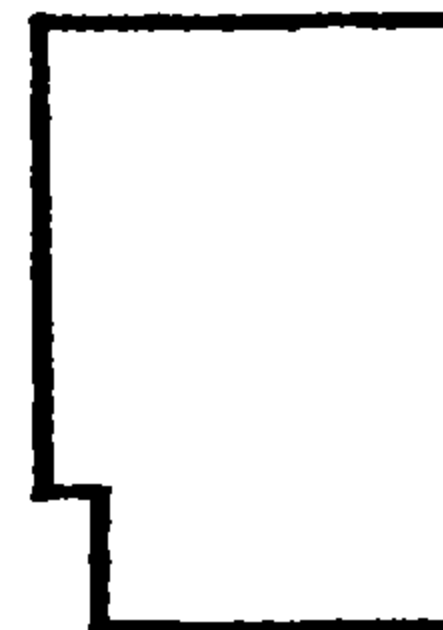
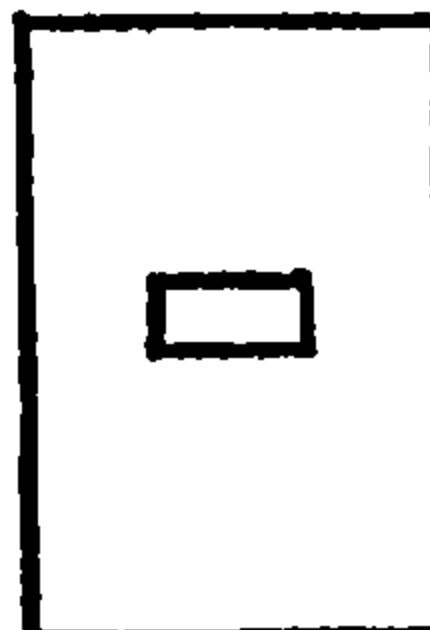
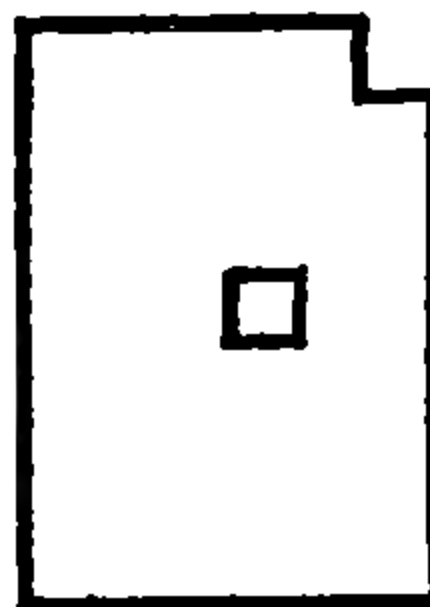
информации о количестве радиоактивных шаров в группе.

В. ИВАНОВ
(г. Москва).

КВАДРИРОВАНИЕ ФИГУР

Четыре фигуры имеют равную площадь, причем две фигуры с окнами. Разрежьте каждую фигуру на четыре части и сложите из каждой равновеликие квадраты.

А. МАЛОВ
(г. Ленинград).



● МАЛЕНЬКИЕ РЕЦЕНЗИИ

В конце 1984 года издательство «Детская литература» выпустило в свет большую, хорошо иллюстрированную научно-художественную книгу доктора технических наук М. М. Колтуна «Мир физики».

Название книги точно отражает наше отношение к этой области науки. Современная физика — это целый мир, включающий в себя как повседневную жизнь, где нас окружают зримые плоды ее развития — телефон, телевизор, магнитофон, — так и надежды человечества на будущие свершения, на новые научные открытия в необъятной Вселенной. Мы пользуемся физическими приборами в лабораториях, например, недавно изобретенный физиками лазер стал привычным орудием для химиков, биологов, медиков, энергетиков. Физика соприкасается со смежными с ней областями науки и обогащает их, одновременно используя для своего развития их достижения. Мы являемся свидетелями взаимного обогащения наук, их взаимопроникновения. На наших глазах родились и утвердились такие новые интересные области знаний, находящиеся на стыке наук, как биофизика, химическая физика, теплофизика, геофизика, физика твердого тела, физика полупроводников. А сколько еще новых направлений исследований предстоит открыть физике! Недаром во введении к книге автор приводит слова академика Капицы о том, что даже «...догнать обоняние собаки есть одна из проблем физики будущего».

Книга М. М. Колтуна состоит из девяти глав, восемь из которых непосредственно связаны с современным школьным курсом. В главе «Многоликая природа» излагаются основы и современное состояние учения о строении вещества. Глава

Марк Колтун. Мир физики. М. «Детская литература», 1984.

КНИГА О ФИЗИКЕ

«Движение, движение, движение» посвящена законам земной и небесной механики и теории тепловых явлений. Следующие четыре главы «Всепобеждающая электрическая сила», «Превращения света», «Невидимый свет, неслышимый звук», «Электромагнитная природа излучения» охватывают содержание таких разделов физики, как электричество, оптика, акустика, электромагнитная теория излучения. Сложная для восприятия проблема дуализма частица-волна применительно к излучению и электрону рассмотрена в главе «Зернистое строение материи». Восьмая глава посвящена элементарным частицам, их свойствам, истории открытия. О наиболее сложных и еще не вполне завершенных разделах современной физики, о направлениях ее будущего развития рассказано в последней, девятой главе книги, которая так и называется — «Устремленная в будущее». В ней рассказывается, в частности, об удаче и трудностях создания единой теории взаимодействия элементарных частиц, об успехах в разработке лазерных и электронных систем записи изображения и звука.

Оформление книги, в которой наряду с традиционными схемами и сделанными в современных лабораториях фотографиями приборов и опытов использованы репродукции картин, фотографии скульптур, памятников архитектуры, позволяет показать глубокую связь мира физики с различными областями человеческой деятельности, в частности с миром искусства.

Удачно подобранные и хорошо выполненные иллюстрации способствуют лучшему восприятию сложных физических явлений.

Особо следует отметить

отличное качество всех художественных и полиграфических элементов книги: ее оформление выполнено на высоком профессиональном уровне, текст набран четким, ясным шрифтом, интересны фотомонтажные иллюстрации.

Книга «Мир физики» — результат совместного труда автора и опытного коллектива редакторов, художников и полиграфистов.

Активно работающий исследователь, автор множества научных трудов, профессор М. М. Колтун — известный популяризатор науки. Его перу принадлежат книги для детей и юношества «Черное и белое» («Детская литература», 1979; посвящена проблемам оптики), «Солнце и человечество» («Детская литература», 1981; см. об этой книге рецензию академика Н. Н. Семёнова, «Наука и жизнь» № 4, 1982).

Новая книга М. М. Колтуна отличается от предыдущих энциклопедическим характером. По сравнению же с другими энциклопедическими изданиями особенность ее состоит в том, что она является научно-художественным произведением с постоянным присутствием автора. В доверительной беседе с читателем автор передает ему не только свое увлечение научными исследованиями, но и глубокое убеждение, что понимание законов физики, так же как любовь к искусству, обогащает современного человека любой профессии.

Выпуском книги «Мир физики» издательство «Детская литература» внесло значительный вклад в дело популяризации и распространения научных знаний среди подрастающего поколения.

Академик Ю. ГУЛЯЕВ.

Кандидат исторических наук В. МИРОНОВА, начальник Старорусской археологической экспедиции АН СССР.

Старая Русса. С этим городом многие историки связывали появление имени древнерусского государства — Русь. А вот определение «старая» служило предметом споров для обоснования теории происхождения славянских городов. Предполагалось, что именно «старый» город Русса был предшественником нового города — Новгорода. Но, кстати, на такую же роль претендовала и Старая Ладога. Эти теории, однако, не находили подтверждения в письменных источниках. Дело в том, что первоначально город назывался «Руса» (XII—XVI вв.) и только в XVII столетии, когда возникли другие «Русы» — поселки на реках Пола и Шелонь (Новгородская обл.), появилось наименование «Старая Русса». Еще столетие спустя слово «Русса» стали писать с двумя «с», по-видимому, по аналогии с Россией. Только археология могла помочь

Остатки жилого дома. Первая половина XII века.

в разрешении спора — какой город древнее, снабдить спорящих фактами.

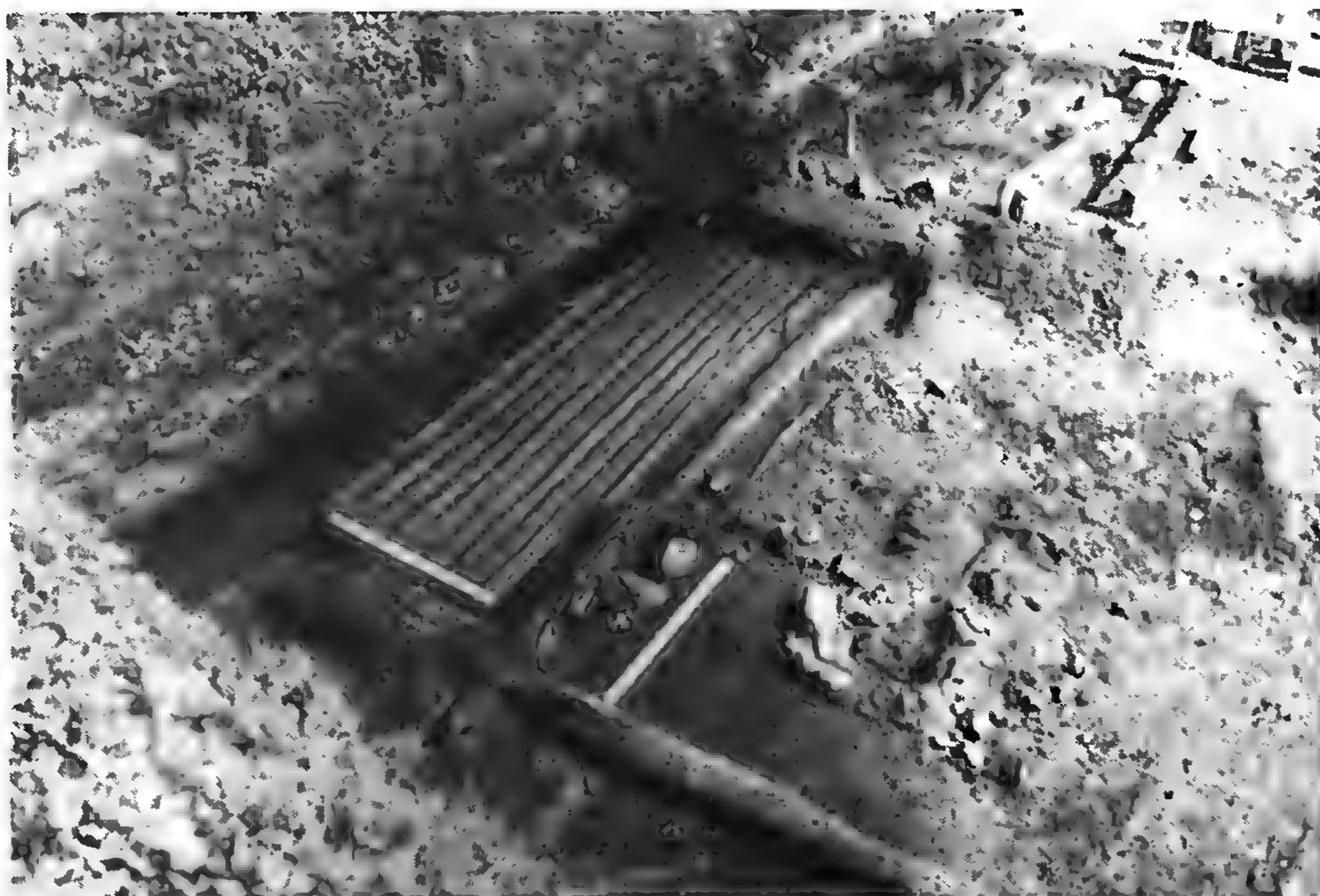
Ведь если верить местной легенде XVII века, то его основание связано с временами былинными. Добрые витязи-воины братья Словен и Рус, долго бродя в поисках хороших мест для поселения, далеко забрели, двигаясь на север со стороны Черного моря, увидели наконец прекрасное озеро, назвали его в честь своей сестры — Ильмень, а на истоках большой реки, из него вытекавшей, по совету волхов (отсюда название реки — Волхов) старший брат основал город Словенск Великий. Младший брат Рус поставил при слиянии двух рек город Русу, а реки те нарек в честь своей жены и дочери — Полистью и Порусьей...

Но первое упоминание о Старой Руссе в летописных источниках относится к 1167 году, когда из Новгорода был изгнан князь Святослав Ростиславич, вступивший со своими союзниками в Русу.

Дальнейшие сообщения письменных источников касаются событий конца XII века и говорят как уже о сложившемся городе — с жилыми постройками, сетью улиц и площадей, церковей и монастырей.

К концу XV столетия Старая Русса уже экономический и административный центр Южного Приильмения, она занимает площадь свыше 200 гектаров. С 1478 года город входит вместе с Новгородом в состав Московского государства, а в XVI веке по количеству населения и дворов Старая Русса занимает четвертое место среди всех русских городов, уступая лишь Москве, Пскову и Новгороду.

Разрушительные польско-литовские (1608 г.) и шведские (1611—1617 гг.) войны нанесли ему огромный ущерб, и с этого времени он становится типичным уездным «заштатным» городком — «Скотопригоньевском» (по словам Ф. М. Достоевского), с его кривыми переулками, заболочен-





Вещи, найденные в слоях XII века: костяные гребешки, железные ключи, кресало.

ной речкой и ветхими мостками. И ушли в небытие, забылись его «былинные времена».

Лишь недавно, в 60-е годы, заинтересовались его историей: тут начались археологические раскопки. А вместе с ними состоялось второе рождение города. Мощный культурный слой — более шести метров буквально «нафарширован» интереснейшими находками. Влажная земля сохранила древние мостовые, деревянную утварь.

Оказалось, что уже к XI веку город занимал значительную территорию, имел сложную планировку. К деревянным мостовым улиц примыкали усадьбы с жилыми и хозяйственными постройками, разнообразными ремесленными мастерскими. Их изделия не оставляют равнодушными и наших современников. В XI—XII веках старорусские ювелиры изготавливали высокохудожественные женские украшения: стеклянные бусы и браслеты, височные кольца и перстни; гончары — глиняную посуду разнообразных форм с затейливым орнаментом; резчики по дереву — изящные деревянные бытовые предметы, украшенные резьбой; кузнецы ковали грозное оружие (стрелы, копья) и предметы домашнего обихода (замки, ключи, булавки, ножи, топоры и т. д.).

При анализе полученного

при раскопках материала четко выделилась целая категория вещей, которые бытовали на Руси с конца X — начала XI века. К ним в первую очередь относятся определенной формы глиняные горшки, в том числе красноглиняные рифленные амфоры киевского типа, расписные глазчатые, ребристые стеклянные бусы, односторонние костяные расчески, железные ключи с плоской прорезной круглой бородкой для трубчатых замков, шиферные пряслица, материал для изготовления которых привозили с далекой Вольни.

В общем, в руках археологов собрался достаточный материал, свидетельствующий о существовании города уже в XI веке (имеются даже вещи X века!).

Конечно, более точные даты первых слоев Старорусского поселения могут дать результаты дендрохронологической обработки деревянных спилов, когда ученые-специалисты с точностью до 5—10 лет определяют по годичным кольцам возраст деревянных сооружений и соответственно предметов, найденных на этом уровне.

И все же однозначно ответить на вопрос, когда же основана Старая Русса, пока нельзя. Слишком небольшая площадь вскрыта раскопками.

Много вопросов встало перед археологами, возобновившими в 1985 году работы

в городе. Нас интересовало, каким был город в первоначальный период своего существования: его планировка, укрепления. Хотелось проследить процесс роста городской территории, когда количественные изменения населения обуславливают качественные городские преобразования. Конечно, интересно было бы отыскать в толще культурного слоя первоначальные городские валы и рвы, признаки изначального «городка».

Поэтому мы продолжили работы на раскопе, начатом еще в 1978 году. После невероятных трудностей, связанных с его расчисткой и осушением от грунтовых вод, перед нами наконец открылся 6-й ярус городских мостовых — уровень середины XII века.

По предыдущим работам нам было известно, что это часть мостовой древней Борисоглебской улицы с прилегающими к ней жилыми постройками.

Древние рушане — так называют себя жители Старой Руссы — искусно выкладывали мостовые настилы, один над другим, по мере того как мостовая приходила в негодность или затягивалась грязью. Расчищенная мостовая выложена из сосновых бревен, подогнанных вплотную друг к другу, и ограничена по торцам невысоким частоколом. Разница в уровне поверхности бревен едва колеблется от 3 до



Женские украшения: браслеты, бусы и височные кольца.

5 сантиметров, ширина мостовой вполне пригодна для проезда — около 3 метров. Вплотную к ней примыкали два жилых сооружения.

При расчистке мостовой и срубов мы обнаружили множество бытовых деревянных предметов (чаши, ложки, мутовки, лопаты и др.), кожаной обуви, извлекли из земли и украшения модниц-рушанок: стеклянные бусы, бронзовые створчатые браслеты с изысканным орнаментом, костяные гребни тончайшей работы и т. д. Найдена масса разнообразных железных предметов — ножи, ключи, кресала, крючки, шипы.

Но главная находка сезона — это, конечно, берестяные грамоты. До наших раскопок в Старой Руссе за 13 полевых сезонов было найдено 14 грамот, а тут только за одно лето 1985 года — 9 грамот.

Судьба берестяных грамот сходна с судьбой современных писем — одни из них мы храним, другие, разорвав, выбрасываем. Так же поступали с «берестяными письмами» и в древности. Поэтому археологи находят их и целыми (может быть, утерянными), а чаще — в обрывках.

Влажная почва Старой Руссы отлично сохраняет бересту. Находят грамоты в

виде свитков (естественное свойство бересты скручиваться обеспечивало также и удобство их транспортировки), свернутых таким образом, что исписанная их часть обычно располагалась с внешней стороны. Грамоты с надписями внутри свитка встречаются редко.

Писали на бересте так называемыми писалами, небольшими стержнями, заостренными на одном конце. Изготавливались они из металла или кости. Острием этого «пера» нажимали на бересту до такой степени, что буквы получались прорезанными по верхнему слою бересты. Древние писцы не разделяли предложения на слова. Текст грамот — это одно сплошное предложение, которое при прочтении надо делить на слова, союзы, предлоги, учитывая неизбежность звучания в контексте знаков препинания.

Чтобы прочесть найденные свитки, бересту надо распарить в горячей воде под прессом, тогда она из рулона превратится в полосу.

Итак, с 20 июля (находка первой грамоты) по 15 августа (последней) было найдено 9 берестяных грамот. Интересно, что все они обнаружены в пределах одной усадьбы, на небольшой площади — всего около 30 квадратных метров. Большинство из них — свитки хорошей сохранности, целые, но есть и обрывки.

В этом году был побит своеобразный рекорд и по размерам грамот. Если самая длинная из известных ранее грамот Новгорода имеет длину 47,5 сантиметра, то найденная нами в этом году достигает 54 сантиметров!

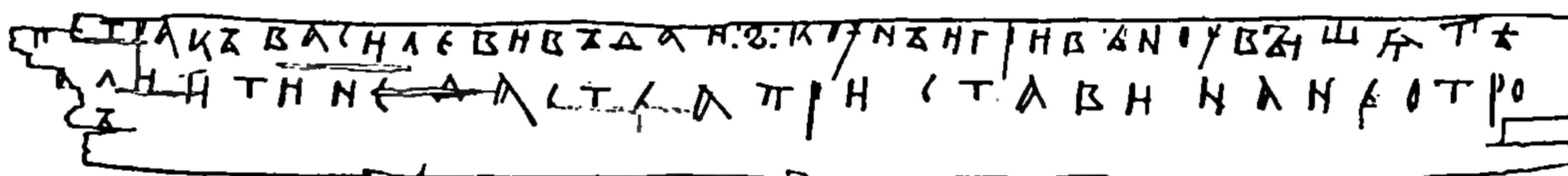
Берестяные грамоты — это уникальный исторический источник. Они пополняют наши знания и заставляют «говорить» сопутствующие им вещи и слышать голоса людей, которые их оставили. Каждая берестяная грамота может дать существенную информацию как с точки зрения исторических фактов, так и быть полезной для изучения древнерусского языка.

По своему содержанию все наши грамоты достаточно однотипны: это долговые записи, в них — списки должников и суммы долгов. Приведем для примера полный текст одной из них (с нашей разбивкой на слова и переводом):

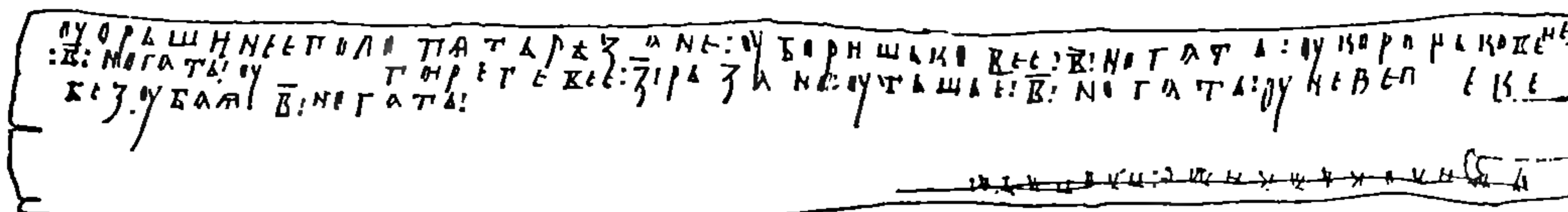
«От Петра к Василеви. Дай 6 кун и гривну Вышате. А если он тебе не отдаст, то приставь на него отрока» (грамота № 15).

В последней фразе определяется одна из процессуальных норм взимания долгов — в случае несвоевременного возвращения долга к ответчику будет «приставлен» отрок, то есть долг будет взыскан с помощью должностного лица.

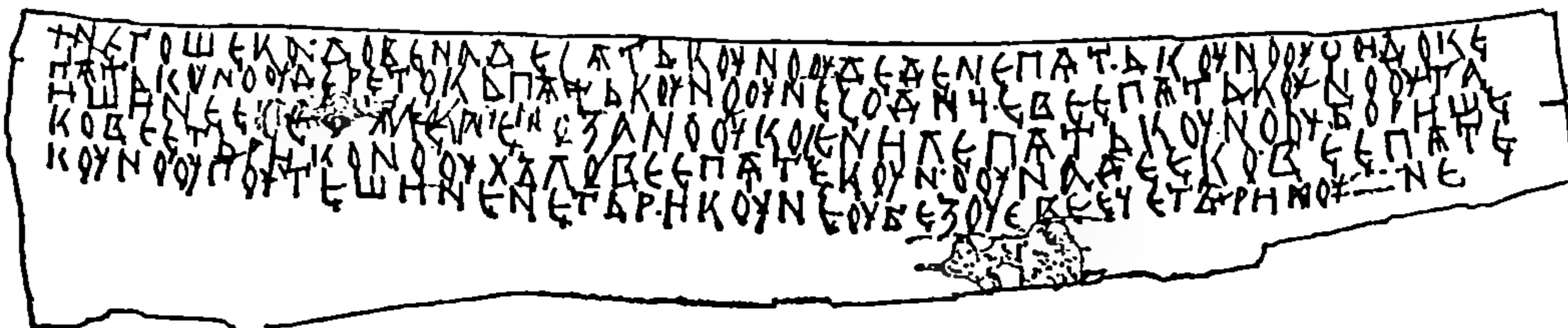
Часть грамот содержит лишь перечни имен должников с указанием суммы дол-



Грамота 15:



Грамота № 21:



га, например: «...у Мила гривна, У Михаля гривна... у Косниле две... у Храпа резана... у Маляте 2 берковска... у Кирила ногата...» и т. д.

З АМЕТКИ О С ОВЕТСКОЙ Н АУКЕ И Т ЕХНИКЕ

САМЫЕ БОЛЬШИЕ ЭКСКАВАТОРЫ

К выпуску двух шагающих экскаваторов-гигантов готовится производственное объединение Уралмаш (г. Свердловск). Их марки ЭШ-65/100 и ЭШ-100/125. Первая цифра характеризует вместимость ковша — 65 и 100 кубических метров соответственно. Вторая — длина стрелы — 100 и 125 метров. Обе машины, подобных которым не выпускала наша промышленность, будут изготавливаться в двенадцатой пятилетке.

В одиннадцатой пятилетке введены в эксплуатацию три крупнейших шагающих экскаватора, также изготовленных Уралмашем, причем один из них — в северном исполнении, способный работать при температуре -50° . Все машины показали высокопроизводительную, надежную работу в суровых климатических и тяжелых горно-геологических условиях Сибири. Изготавливается и еще один «северный» экскаватор-гигант. Конструкторами Научно-исследовательского института тяжелого машиностроения при Уралмаше разработан вариант крупного экскаватора с пониженным удельным давлением на грунт, что позволит размещать его на отвалах и на слабых породах.

СЕЛЬСКИЙ ДОМ ИЗ ОБЪЕМНЫХ БЛОКОВ

Во Владимирской области налажено строительство одно- и двухквартирных домов усадебного типа из объемных железобетонных блоков, которые разработаны специалистами Владимирского территориального управления строительства при участии ученых Влади-

мирского политехнического института. В колхозах и совхозах возведено уже более 350 таких домов.

Важная особенность объемных блоков в том, что они собираются из отдельных ребристых предварительно напряженных панелей, которые соединяются с помощью болтов. Из одних и тех же блоков можно

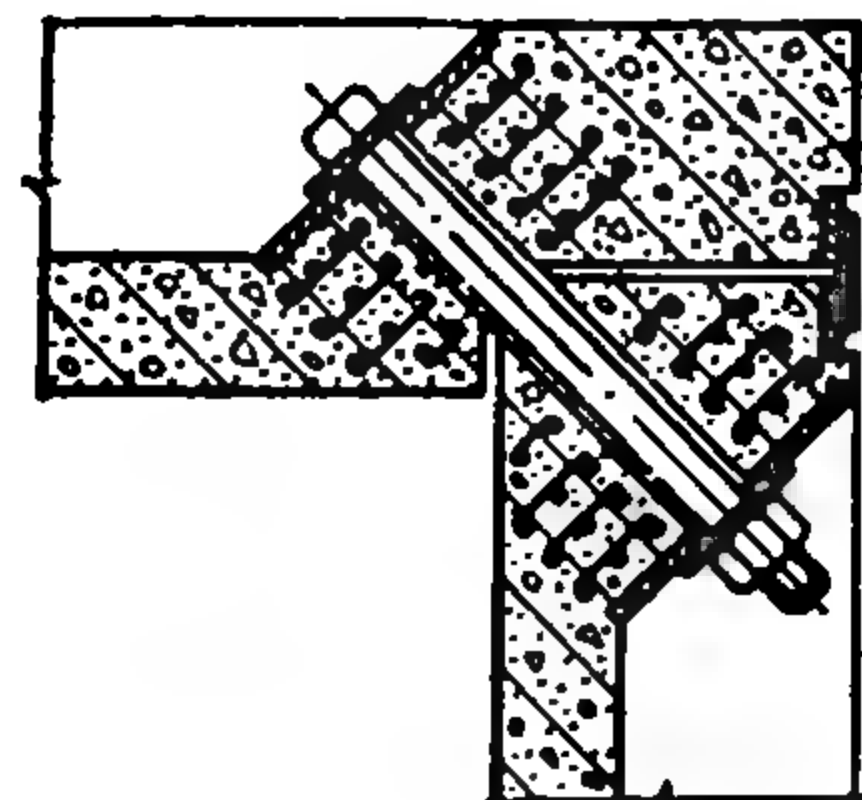


возводить также четырех-, шести- и восьмиквартирные дома. Предусмотрены два варианта отопления — центральное и местное, на твердом топливе или газе. В состав усадьбы входят и хозяйственные постройки из сборных железобетонных, гипсоцементных или арболитовых панелей — они могут быть пристроенными либо отдельно стоящими. Изготовление элементов объемных блоков и их сборка ведутся на конвейерах.

О высокой эффективности таких домов свидетельствует сопоставление следующих цифр. Если сметная стоимость квадратного метра общей приведенной площади в типовом крупнопанельном двухквартирном жилом доме составляет

170,1 рубля, то в доме из объемных блоков — 146,01 рубля. У новых домов ниже удельный расход цемента, стали, меньше трудовые затраты в расчете на квадратный метр.

На снимке — двухквартирный сельский дом из объемных блоков. На схеме — узел болтового соединения блоков.

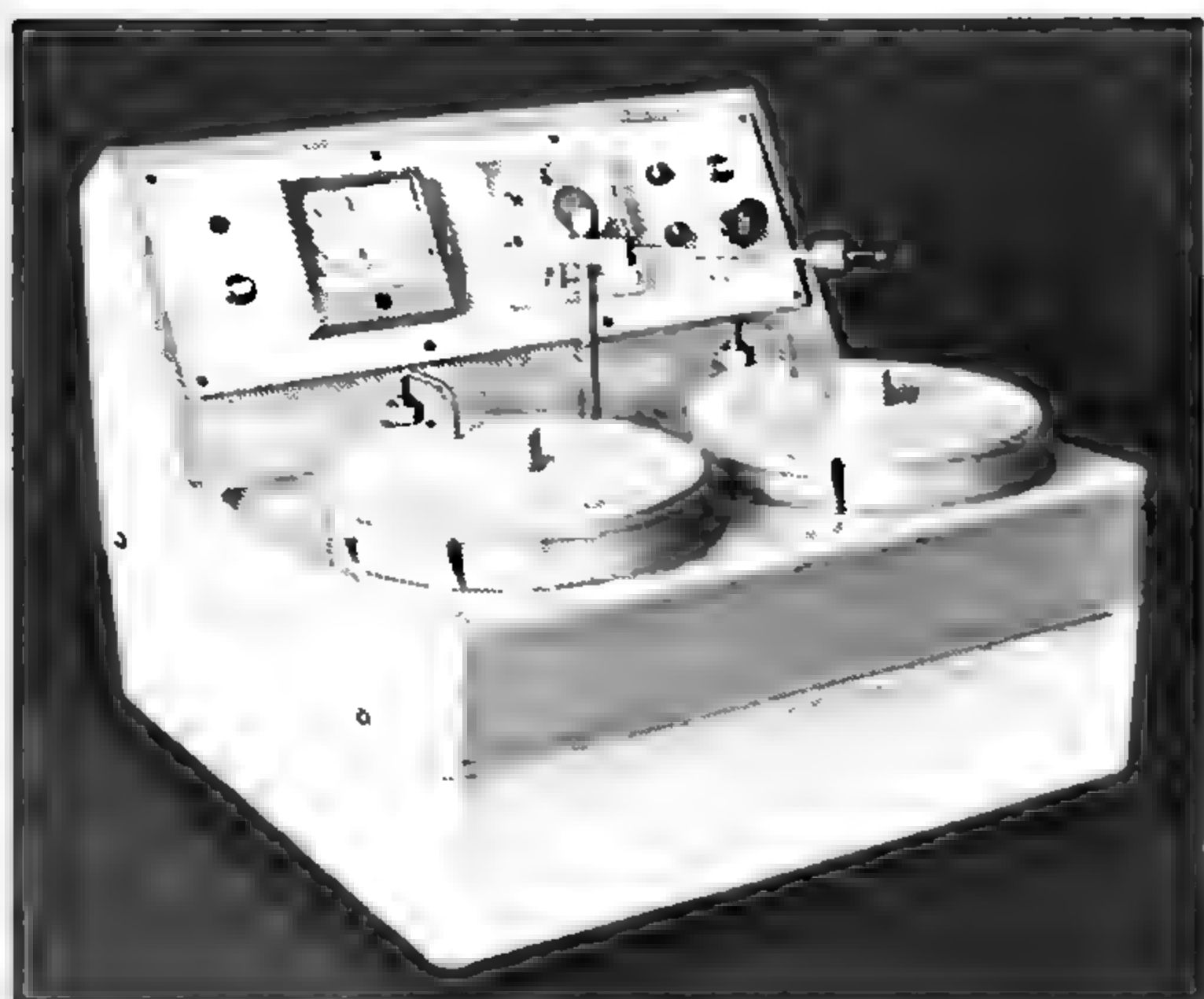


ЭЛЕКТРОХИМИЯ В СТОМАТОЛОГИИ

Хорошие, здоровые зубы — большое благо. Но, к сожалению, почти никому не удастся обойтись без «потерь». Сначала во рту появляются пломбы, потом коронки, мосты, а затем дело доходит и до съемных протезов.

Приблизительно половина съемных протезов — так называемые бюгельные. Их основой служит металлическая дуга из хромокобальтового сплава с несколькими ответвлениями — каркасами, которыми протез крепится во рту.

Литая заготовка для бюгеля доводится техником-стоматологом до нужных размеров и формы вруч-



ную при помощи абразивных кругов, шлифовальных паст и других сравнительно нехитрых приспособлений и химических средств. Три опасности угрожают при этом качеству будущего протеза. Во-первых, очень сложно отполировать труднодоступные места этого миниатюрного изделия, не повредив и не погнув при этом тоненькие, буквально провололочные металлические каркасики. Во-вторых, в металл могут случайно попасть вкрапления шлифовочных материалов, а это вызовет раздражение в полости рта пациента. И, наконец, если в литой заготовке попадется воздушный пузырек, попросту говоря порока, этот дефект при механической полировке затрется, станет невидимым. Протез с таким браком будет хрупким и может сломаться в месте дефекта.

Специалисты Всесоюзного научно-исследовательского института источников тока (ВНИИТ), которые несколько лет сотрудничают на общественных началах с врачами стоматологической поликлиники № 1 Управления хозрасчетных лечебных учреждений Москвы, несколько лет назад предложили использовать для шлифовки зубных протезов метод электрохимической полировки. Используя эту идею, в Центральном научно-исследовательском институте стоматологии (Москва) разработали специальный аппарат «Катунь» — компактное и простое в управлении устройство (на фото вверху). Его функцио-

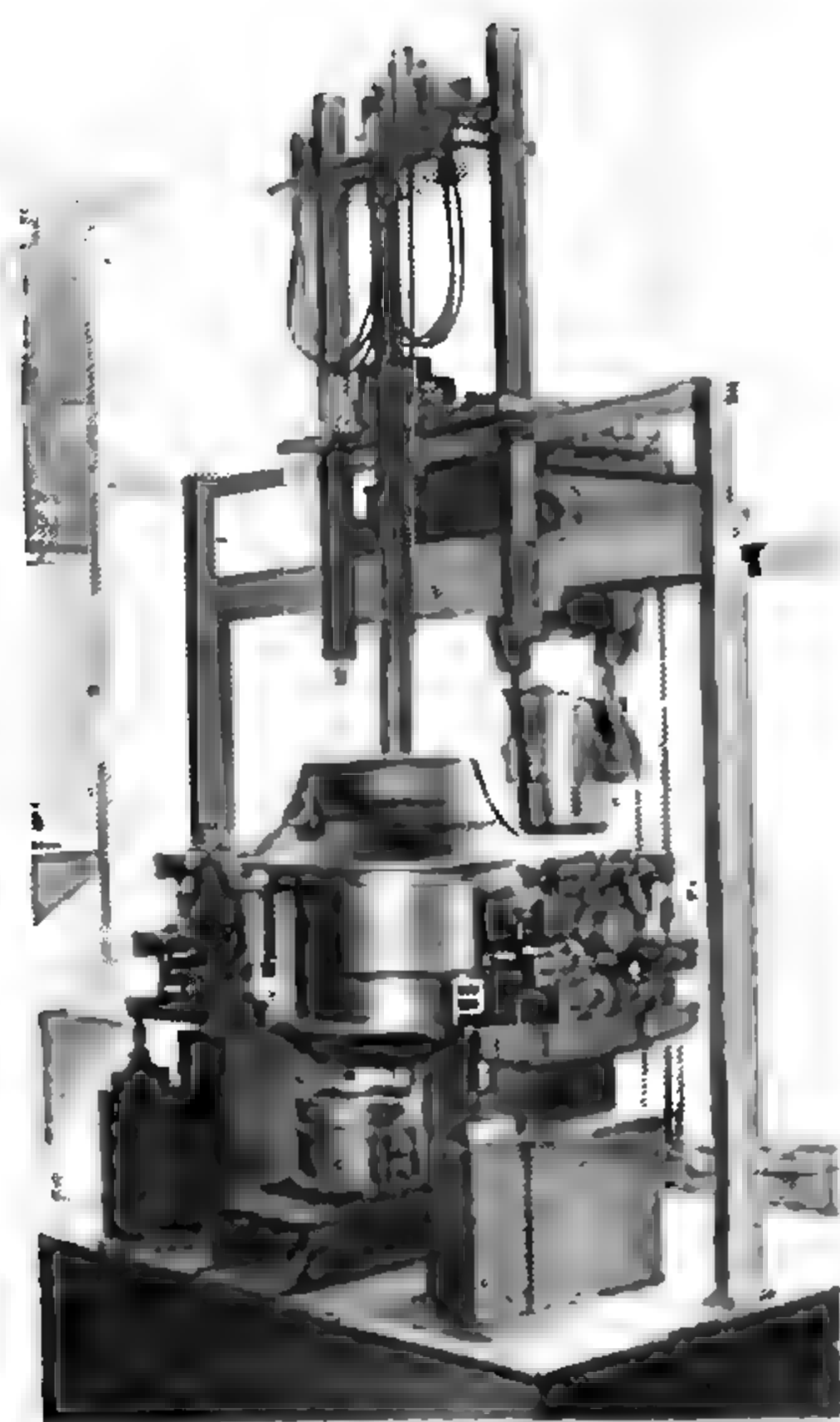
нальные части — три ванночки с раствором электролита разного состава. В них последовательно опускается литой протез, закрепленный держателем. После включения импульсного тока металлический бюгель становится катодом. Анод лежит на дне каждой ванночки. Поляризованный раствор электролита почти мгновенно снимает шероховатости с протеза, полирует его с микронной точностью. Всего трех литров раствора — по одному в каждой ванночке — хватает для шлифовки 300 заготовок. Режим, при котором идет процесс, — сила тока и время обработки — задается оператором.

Специалистам ВНИИТ удалось подобрать такие составы электролита, что всего за 8—12 минут, побывав в трех ванночках, литая заготовка отполировывается идеально, до блеска. Раньше мастер трудился над ней до получаса, а нужного качества подчас не удавалось достичь даже виртуозам. Теперь брака вообще нет. Более того, если в литье был какой-либо дефект, он тут же выявляется, а протез направляется на переделку. Техники очень довольны «Катунью» — ведь ручной труд при полировке не только малопроизводителен, но и тяжел.

ГИГАНТСКИЙ КОНВЕРТЕР

В числе задач, поставленных перед черной металлургией в 12-й пятилетке,—

существенное увеличение выплавки кислородно-конвертерной стали (вместе с электросталью в 1,3—1,4 раза). Для этой цели наши машиностроители создают высокопроизводительное прогрессивное оборудование. На Череповецком металлургическом комбинате и на «Азовстали» уже несколько лет работают самые крупные конвертеры емкостью по 400 тонн (макет такого агрегата показан на снимке). Они предназначены для получения стали широкого ассортимента из расплавленного чугуна и скрапа; в состав шихты входят также шлакообразующие материалы, количество которых зависит от химического состава чугуна. Ванна продувается кислородом,



подаваемым в конвертер сверху, через водоохлаждаемую фурму. Цикл плавки длится 35—40 минут. За год один такой агрегат дает 5,5 миллиона тонн стали. В конструкции конвертера немало интересных технических новшеств, в частности оригинально решена проблема подвески корпуса, масса которого вместе с загруженной шихтой весьма внушительная — около 1700 тонн. Созданная специальная система подвески корпуса к опорному кольцу

обеспечивает свободу температурных деформаций всей конструкции и тем самым повышает ее надежность.

Такие конвертеры разработаны институтами ВНИИ-МЕТМАШ и «Стальпроект». Сделан уже и шаг в создании конвертеров следующего поколения: с комбинированной продувкой (сверху и снизу). Первые такие прогрессивные агрегаты работают на Днепровском металлургическом комбинате имени Дзержинского.

КРАН-ГИГАНТ

Подъемные краны такого типа еще не выпускались нашей промышленностью. Гидравлический кран КС-8471, смонтированный на специальном шасси автомобильного типа, способен поднять на вытянутой стреле с удлинителем груз весом 100 тонн на высоту 47,7 метра. Применяв дополнительное оборудование, можно довести высоту подъема до 72,5 метра!

Кран создан в Одесском производственном объединении имени Январского восстания, действовавшем в кооперации с заводами Польской Народной Республики. Проект разработан коллективами Государствен-

ного союзного конструкторско-технологического бюро тяжелого краностроения и Всесоюзного научно-исследовательского института строительного и дорожно-го машиностроения (ВНИИ-стройдормаш) совместно с объединением Вимар (ПНР).

Высокая — практически «автомобильная» — скорость передвижения и возможность быстрого перевода крана из транспортного в рабочее положение позволяют использовать его на погрузочно-разгрузочных, аварийно-восстановительных и строительно-монтажных работах. Он рассчитан на температуру воздуха от -40 до $+40^{\circ}\text{C}$. Кран прошел приемочные испытания и рекомендован к серийному производству.

На снимке — кран КС-В471.

ЭТОТ ВКУСНЫЙ, УРОЖАЙНЫЙ «УЗБЕКИСТАН»

В Узбекском научно-исследовательском институте овощебахчевых культур и картофеля создан и рекомендован к внедрению новый сорт томата «Узбекистан». Главное достоинство сорта по сравнению с другими — возможность механизированной об-

работки междурядий на протяжении всего вегетационного периода. При высоком уровне агротехники это позволяет получать с каждого гектара по 700—800 центнеров плодов, что на 25—30 процентов выше, чем у большинства других сортов. Экономический эффект, как подсчитали экономисты, — до 500 рублей в год в расчете на гектар.

Новый сорт обладает отличными вкусовыми качествами, пригоден для изготовления консервов и сока. Он отличается также хорошей транспортабельностью и лежкостью. А на растениях спелые плоды могут сохраняться в течение 14—20 дней. Это экономит много ручного труда, ведь за сезон можно проводить всего 3—4 сбора урожая вместо 8—10 у стандартных сортов. Пригоден новый сорт и для уборки урожая механизированным способом.

АРМИРОВАННЫЕ НИТИ

Ленинградским научно-исследовательским институтом текстильной промышленности разработана технология производства армированных ниток. В качестве стержня в них используется полиэфирная комплексная нить,



оплетка — хлопчатобумажная. Содержание хлопка — 44 процента.

Армированные нити устойчивы к воздействию агрессивных сред — к серной и уксусной кислотам, щелочам, машинному маслу, бензину; им не страшны бактерии, плесень, капризы погоды и климата. Они успешно прошли испытания на предприятиях обувной и кожгалантерейной промышленности. На Волжском автозаводе в Тольятти их использовали при изготовлении обивок сидений автомобилей. В 1984 году Ленинградский прядильно-ниточный комбинат имени С. М. Кирова приступил к промышленному выпуску армированных ниток.

СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ В... ШВЕЙНОМ ЦЕХЕ

Как известно, одежду из некоторых тканей, в которых используются синтетические нити, нельзя шить на современных, даже очень совершенных швейных машинах. Скорости их работы настолько велики, что «сверхбыстрая» игла, соприкасаясь с тканью, нагревается настолько, что плавит волокна сшиваемого материала. Расплавом забивается ушко иглы, нить рвется, а шов получается жестким и хрупким. Все это побудило швейников и машиностроителей искать безниточные способы соединения синтетических материалов.

Недавно была создана прессовая установка УПУ-1, предназначенная для изготовления петель и закрепок на изделиях из синтетических тканей и трикотажных полотнах принципиально новым способом — методом ультразвуковой сварки. Установка создана объединенными усилиями специалистов Всесоюзного научно-исследовательского института легкого и текстильного машиностроения (ВНИИЛ-текмаш), оршанского специального конструкторского бюро швейного оборудования объединения «Промшвеймаш» и Всесоюзного научно-исследовательского института токов



высокой частоты имени В. П. Вологодина.

Эксперименты показали, что ультразвуковая сварка — эффективный и надежный помощник швейников. Установка УПУ-1 помогла повысить производительность труда рабочих почти на треть, благодаря ей достигается большая экономия швейных ниток. Условно-годовой экономический эффект составляет 3200 рублей. Установка рекомендована к серийному производству.

И ДЕШЕВО, И КРАСИВО

Кому не знакома такая картина: дорожники ремонтируют полотно и выворачивают из земли старый бордюрный камень — часто вместе с бетонным основанием, нарушая всю сложившуюся структуру дорожной одежды. Для этих целей изготовлены даже весьма мощные и сложные механизмы. А горы старого бордюрного камня, прежде чем отправиться на свалку, неделями загромождают тротуары и проезжую часть улицы.

Между тем старые, отслужившие свой век бордюры можно и не разрушать. Их можно как бы накрыть новыми бордюрами, особой Г-образной формы. Их конструкция предложена специалистами треста Мосоргинжстрой Главмосинж-

строя Исполкома Моссовета. Технология нового метода ремонта бордюрного ограждения дорог хорошо видна на снимке.

В результате экономится огромное количество времени и труда — ведь не надо ни выворачивать, а потом вывозить старый бордюрный камень, ни восстанавливать нарушенные газоны. Трудовые затраты на восстановление бортовой полосы сокращаются по сравнению с традиционным методом в семь с лишним раз. Экономический эффект — более 6 рублей на каждый погонный метр восстановленной бортовой полосы.

В Москве налажен массовый выпуск нового Г-образного бордюрного камня. Пущена линия, где методом вибропрессования изготавливают ежегодно пятьдесят километров нового бордюрного камня (заметим, что потребность только столицы в несколько раз больше). По новой технологии отремонтировано уже несколько десятков километров внутригородских дорог.

Бордюрный камень новой конструкции и технология восстановления бортовой полосы дорог защищены авторским свидетельством № 1 048 020.

На снимке — участок мостовой, где ограждение выполнено новым способом.

Никогда не была столь грозной опасностью, нависшая над человечеством. Но никогда не были и столь реальными возможности сохранения и упрочения мира. Объединив свои усилия, народы могут и должны отвести угрозу ядерного уничтожения.

Из проекта новой редакции Программы Коммунистической партии Советского Союза.

СИСТЕМА «ГЕЯ» И ПРОБЛЕМА «ЗАПРЕТНОЙ ЧЕРТЫ»

(ПРИРОДА И БУДУЩЕЕ ЦИВИЛИЗАЦИИ)

Самая острая проблема, которая стоит сейчас перед человечеством,— предотвращение ядерной войны и обуздание гонки вооружений. Не допустить ядерной катастрофы — в этой благородной борьбе вместе со всем прогрессивным человечеством активно участвуют ученые. Они раскрывают правду о том, к каким губительным для человечества последствиям привела бы ядерная война.

В Вычислительном центре Академии наук СССР группа исследователей создала математическую систему «Гея» для изучения биосферы как единого целого. Система математических моделей, ориентированная на определенную проблему, дает возможность с помощью сложных расчетов на ЭВМ получить научно обоснованные данные об изменениях, которые произойдут в природе в результате тех или иных воздействий на нее человека. Об этом шла речь в первой части статьи академика Н. Н. Моисеева, заместителя директора Вычислительного центра АН СССР («Наука и жизнь» № 1, 1986).

В этом номере мы печатаем окончание статьи академика Н. Н. Моисеева. Система «Гея» позволила, как увидит читатель, создать модель ядерной войны, провести математические расчеты и строго научно оценить катастрофические для человека и всего живого на Земле глобальные последствия, к которым привела бы ядерная война. Эта работа советских ученых — важный вклад в борьбу за ослабление ядерной угрозы, за мирное разрешение возникающих на Земле конфликтов.

Академик Н. МОИСЕЕВ.

ЧТО ЖЕ МОЖЕТ ПРОИЗОЙТИ?

Итак, сотрудники Вычислительного центра АН СССР решили с помощью своей математической модели системы «Гея» провести анализ тех климатических изменений, которые могут произойти в случае ядерной войны. Исходные данные были взяты, как мы уже говорили, по сценарию К. Сагана (США).

Расчеты проводили летом 1983 года на электронно-вычислительной машине БЭСМ-6. Результаты оказались ошеломляющими. Когда я увидел первые расчеты, которые провели В. В. Александров и Г. Л. Стенчиков, то просто не поверил и подумал, что мы допустили где-то ошибку. Все многократно проверили и уточнили, результаты оказались правильными.

Они заставили нас совершенно по-новому взглянуть на возможные последствия ядерной войны. Стало ясно, что ядерный конфликт приведет не к каким-то локальным похолоданиям и мраку под пологом отдельных сажевых облаков, а к глобальной ядерной ночи, которая продлится около года. Компьютер показал: Землю окутает тьма. Сотни миллионов тонн грунта, поднятого в атмосферу, дымы континентальных пожаров — зола, и главным образом сажа, горящих городов и лесов сделают

наше небо непроницаемым для солнечного света.

Пятна сажевых облаков постепенно сольются в одно целое, и через 1,5—2 месяца вся Земля окажется окутанной сплошным черным покрывалом, практически не пропускающим света. Уже в первые недели после ядерного взрыва средние температуры Северного полушария должны упасть на 15—20°C ниже ординара. В отдельных местах, например, в Северной Европе, температура понизится на 30°, а на Восточном побережье США и в центральных районах Сибири — даже на 40—50°C. Похолодание охватит также и значительно более южные районы. Так, в Саудовской Аравии к концу первого месяца после ядерной катастрофы температура упадет на 30°C и более. В дальнейшем, когда образуются сплошные сажевые одеяла, похолодание распространится и в Южное полушарие. В экваториальной зоне температура упадет на 15—20°C. Похолодает даже в Антарктиде.

Произойдет полная перестройка всей атмосферной циркуляции. Хорошо известны так называемые циклы Гадлея; теплый воздух в экваториальных областях поднимается вверх и затем растекается в полярные области, где, охлаждаясь, спускается вниз, потом постепенно вдоль земной поверхности снова возвращается в экваториальные области. Там он опять нагревается, поднимается вверх и т. д. Это основные энергетические потоки в земной атмосфере, которые играют решающую роль

Окончание. Начало см. «Наука и жизнь» № 1, 1986.



в формировании атмосферной циркуляции. Расчеты последствий ядерного взрыва показывают, что когда облако сажи сдвинется на Юг и прекратится нагревание экваториальных областей, то исчезнет и основа для формирования гадлеевских циклов. В Аравийской пустыне и Сахаре сделается так же холодно, как в Антарктике. Расчеты показывают, что эти циклы начнут затухать и исчезнут.

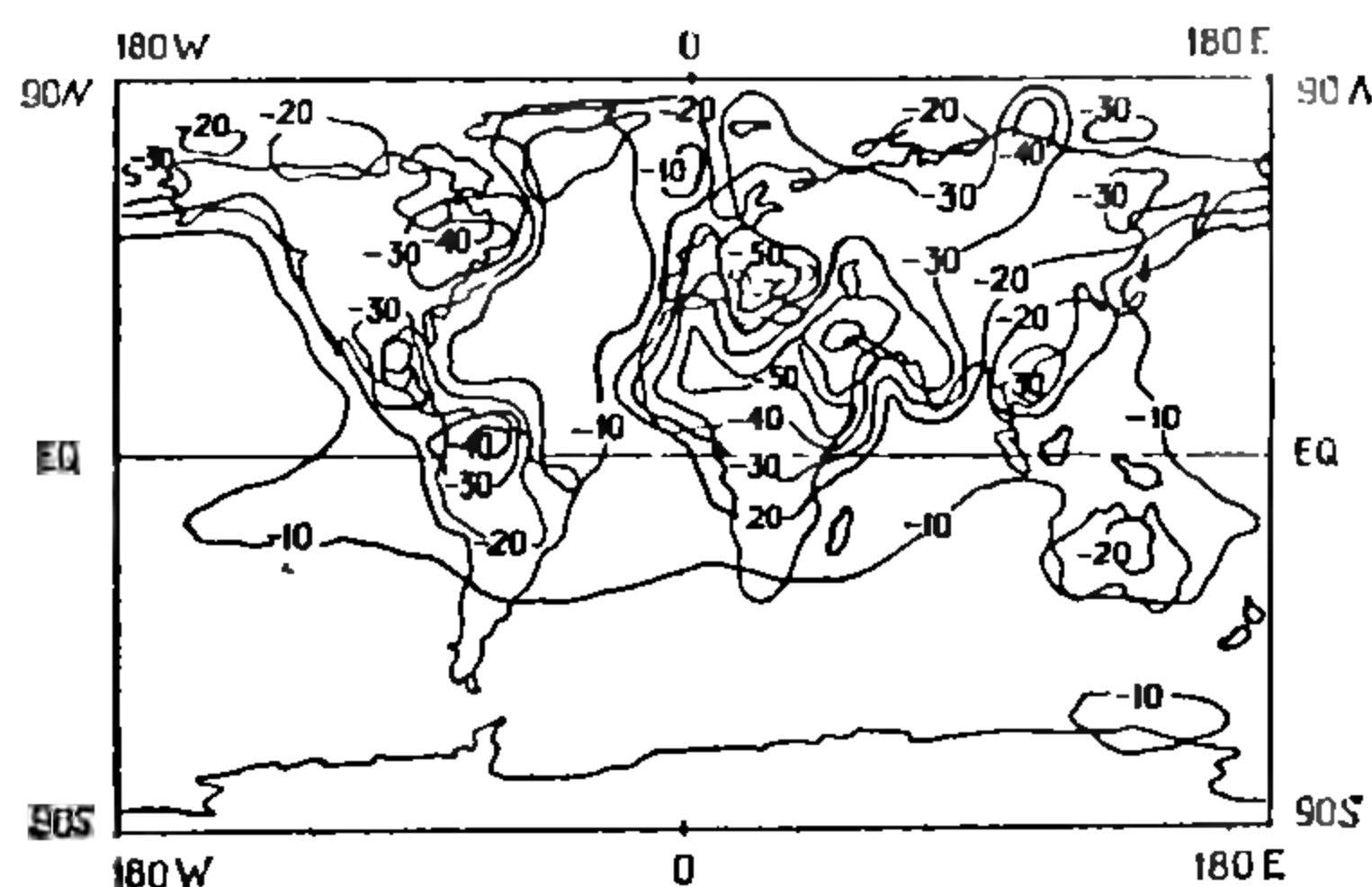
Черное покрывало сажи постепенно продвинется и на Южное полушарие. В Австралии, Южной Америке и Антарктиде также установится черная «ядерная ночь» и «ядерная зима». К началу третьего месяца после ядерной катастрофы черное покрывало сажи целиком окутает всю Землю.

На материках в экваториальной зоне (в тропических лесах Африки и Амазонской сельве) всюду температуры будут отрица-

тельными. Положительными они останутся только в океане — в его экваториальной зоне и в средних широтах. Из-за огромной теплоемкости воды температуры воздуха над поверхностью океана снизятся гораздо меньше, всего лишь градусов на 10, а значит, останутся положительными.

«Остановить гонку вооружений», «Предотвратить ядерную катастрофу», «Нет — военным расходам» — эти призывы звучат на антивоенных митингах и демонстрациях в разных странах мира, на всех континентах. На фото: участники антивоенного и антинатовского марша-протеста, состоявшегося в районе базы ВВС США в Торрехон-де-Ардос (Испания); марш-протест Флоренн — Брюссель борцов за полный вывод американского ядерного оружия с бельгийской земли; массовый антивоенный митинг в Тбилиси, проведенный в рамках всемирной кампании за разоружение.

● ТРИБУНА УЧЕНОГО



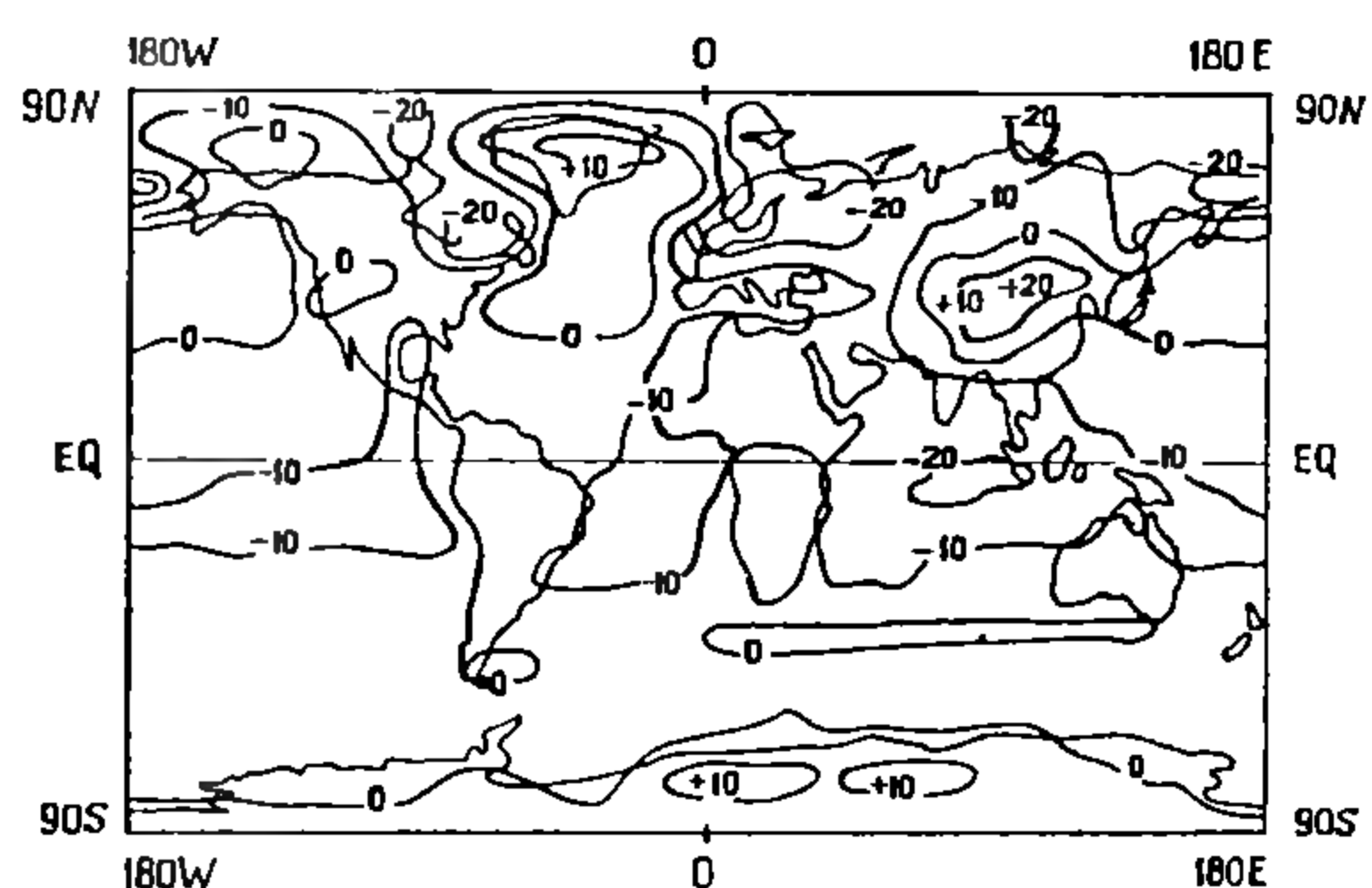
Изменение температур воздуха у поверхности Земли на 99-е сутки после катастрофы. (Теоретические расчеты.)

Постепенно сажа станет оседать, атмосфера начнет просветляться и прогреваться. Однако этот процесс имеет ряд особенностей. Поскольку обволакивающее Землю покрывало будет черным, оно, по-видимому, должно отражать значительно меньше солнечной энергии, чем сейчас Земля отражает в космос. Иными словами, Земля в целом получит солнечной энергии больше, чем она получает теперь. Но энергия, получаемая от Солнца, начнет концентрироваться в верхних слоях атмосферы, там, где черное покрывало. Между тем сегодня нагревание атмосферы идет от поверхности Земли. С высотой температура воздуха в тропосфере падает. В обычных условиях тяжелый холодный воздух находится над более легким теплым воздухом. Это порождает неустойчивость атмосферы: легкий воздух стремится подняться наверх, холодный — опуститься вниз. Возникают вертикальные потоки воздуха, возникает конвекция. С ней связано образование облачности, выпадение осадков.

После ядерной катастрофы все изменится. Верхние слои атмосферы (на границе тропосферы) разогрются до плюс 100°C, а у поверхности Земли воцарятся глубокие отрицательные температуры.

При таком распределении температур атмосфера делается гораздо более устойчивой, чем сейчас. Исчезнет конвективный перенос. Из-за этого просветление атмосферы — выпадение и вымывание сажи должно идти медленнее, чем это предполагалось первоначальным сценарием. Характеристики «ядерной ночи» и «ядерной зимы» в первые месяцы будут меняться очень медленно. Просветление начнется только в начале четвертого месяца. И процесс пойдет очень медленно, потому что из-за отсутствия конвективных токов не будет облачности, а значит, и осадков, которые вымывают сажу. Оседать она будет только за счет силы тяжести.

Одновременно с просветлением начнется медленное прогревание атмосферы. Очень медленное, тоже из-за сверхустойчивости атмосферы. Представьте, что мы хотим нагреть стакан воды, положив на поверхность электрическую спираль. Таким способом нагреть воду можно, но придется затратить очень много времени, поскольку



Изменение температур воздуха у поверхности Земли на 189-е сутки.

нагревание будет происходить только за счет теплопроводности. Иное дело, когда нагревают воду снизу: нагретая вода поднимается наверх, уступая место более тяжелой холодной воде, которая затем снова нагревается, и т. д.

Вот почему, несмотря на то, что замутненная атмосфера и сажевые облака в тропосфере нагреются очень сильно, прогревание атмосферы займет многие и многие месяцы. Первыми это прогревание почувствуют Гималаи и другие высочайшие горные хребты. Начнут таять ледники и вечные снега. Огромные массы воды станут низвергаться вниз — еще один катаклизм. Но он уже, наверное, будет происходить без свидетелей. Катастрофический процесс таяния захватит и Антарктиду, где гигантские ледники вздымаются на высоту до 5 километров.

Еще одно явление сопровождает «ядерную зиму». Мы уже говорили о том, что температура поверхности океана понизится сравнительно мало. Возникнет огромная разность температур между сушей и океаном и между воздухом и водой. Можно представить себе, какие невиданные штормы это породит в прибрежных районах.

В Вычислительном центре Академии наук проведены расчеты процессов в атмосфере и океане на период в 380 дней после ядерной катастрофы. Они показывают, что и через год атмосфера не сможет просветлиться полностью. Ее состояние будет еще очень далеким от современного, устоявшегося. Биосфера в результате ядерного удара полностью перестроится. В каком состоянии она окажется, будет ли вообще Земля пригодна для того, чтобы на ней смогли приютиться остатки рода человеческого, — на эти вопросы мы пока точно ответить не можем.

Расчеты, проведенные нами в 1983 году, многократно повторены. Модель непрерывно совершенствовалась, но результаты оставались практически одними и теми же.

В 1984 году были проведены новые расчеты, которые показали, что даже если в ядерной войне использовать всего лишь 100—150 мегатонн ядерного горючего (то есть в 50 раз меньше, чем по сценарию Сагана), но они будут распределены по основным городам Европы, Азии и Амери-

ки, то эти города сгорят в огненных вихрях, и образуются облака сажи такого размера, что «ядерная зима» все же наступит. Только закончится она не через год, а через несколько месяцев. Но и это достаточный срок, чтобы покончить с жизнью человека на Земле.

Я хочу подчеркнуть, что в математическом эксперименте мы проводили много разных расчетов, варьировали параметры в допустимых пределах, в десятки раз «меняли мощность» возможных ядерных ударов, но основной вывод оставался неизменным — после ядерной войны наступит «ядерная иочь», которая будет длиться долгие месяцы. И вместе с ней наступит «ядерная зима». Она скует Землю. Источники пресной воды замерзнут, и пережить этот кошмар не будет дано никому, где бы он ни жил, в Америке, в Европе или на Южном полюсе.

ОБЩЕЕ МНЕНИЕ УЧЕНЫХ

Проблема серьезного научного анализа последствий ядерной войны, и в том числе последствий климатических, привлекла внимание ученых многих стран. И то понимание предмета, которое сейчас существует в мире, — это действительно плод совместных усилий огромного международного коллектива ученых. Идеи, вопросы, методы анализа рождались практически одновременно в разных странах. Идея провести анализ климатических последствий ядерной войны тоже родилась не только у нас в стране. В том же 1983 году аналогичное исследование было проведено и в США.

В октябре — ноябре 1983 года в Вашингтоне состоялась большая конференция «Мир после ядерной войны», организованная американскими учеными К. Саганом и Р. Эрлихом, которые и сделали два основных доклада.

Профессор Шнейдер, представивший доклад Национального центра климатических исследований в Боулдере (США), дал анализ климатических последствий ядерной войны. В этом докладе, так же как и в докладе нашего Центра, были изложены результаты расчетов, полученные с помощью крупномасштабной климатической модели.

Однако модель Национального климатического центра США существенно отличалась от нашей. И это естественно. Мы не знали о работах друг друга и шли разными путями.

Американские ученые исследовали только атмосферные движения. И в этой части их модель была значительно точнее нашей. Но зато модель Вычислительного центра АН СССР описывала не только собственно атмосферные явления, но и взаимодействие атмосферы и океана. Это взаимодействие определяет прежде всего энергетику атмосферы. Игнорировать перенос тепла из океана в атмосферу можно лишь при изучении явлений, протекающих в короткие интервалы времени. Вот почему американские математики провели надежный расчет лишь для первых 24 дней после катастрофы. При расчетах, начиная с конца первого месяца

после возникновения ядерных пожаров, уже нельзя пренебрегать влиянием океана. Этот резервуар тепла качественно меняет характер циркуляции атмосферы и, конечно, смягчает суровые условия «ядерной зимы». Но те перепады температур, которые возникнут между атмосферой и океаном, приведут еще к целому ряду побочных явлений. Они были исследованы нами, поскольку с помощью нашей модели оказалось возможным провести расчет на время, равное примерно году после катастрофы.

Очень важно то, что картины первого месяца «ядерной зимы», полученные в Центре климатических исследований в США и у нас, практически совпали. Идентичными оказались не только общие качественные картины «ядерной зимы», очень близкими были и экстремальные значения температур и их распределение на земной поверхности.

Советские и американские специалисты, независимо друг от друга, работая с разными моделями, используя различные вычислительные средства, пришли к однозначному результату. Человечество имеет теперь совершенно новое, основанное на точных научных данных представление о том, что его ожидает после ядерной войны.

На основе данных, полученных о климате, нетрудно уже оценить и экологические последствия ядерной войны. Приведем некоторые соображения на этот счет. Поскольку на материках температуры практически всюду окажутся отрицательными, то все источники пресной воды замерзнут, а урожай на всем земном шаре погибнет. К этому надо добавить еще и радиацию, интенсивность которой на огромных территориях превзойдет смертельную дозу. В этих условиях человечеству не выжить. Предположим, уцелеют группы людей, упрятавшихся в специальные бункера, или обитатели отдельных маленьких островов в экваториальной зоне Мирового океана. Но и их дни в той пустыне, в которую превратится наша планета, будут, вероятно, сочтены. Как показывают расчеты, слой озона, поглощающий сегодня жесткое излучение Солнца (ультрафиолетовые лучи), будет почти уничтожен. Это еще одно дополнение к тому радиационному фону, который возникнет и который для всего живого, а особенно для человека, губителен.

Таким образом, ядерный удар уже сам по себе несет возмездие. Кто бы ни нанес первый удар, в каком бы районе планеты это ни случилось, произошел бы ответный удар или нет, в любом случае никому не удастся пережить катастрофу. И того, кто нажмет кнопку пускового устройства, ждет такая же судьба, как и жителей городов, подвергшихся атаке.

Погибнут тропические леса и все то, что живет под их пологом: не смогут вынести отрицательных температур. Судьба северной растительности и лесов средней полосы будет в значительной степени зависеть от того, в какое время года произойдет катастрофа. Значительная часть растений Северного полушария находится зимой в состоя-

нии анабиоза, а животные в спячке. В этих условиях у них есть некоторые шансы перенести дополнительное похолодание.

В океане причина гибели живых организмов будет иной. Существует понятие трофических цепей — так принято называть пищевые цепочки, например: трава — скот — люди. Траву едят коровы, овцы и другие травоядные. А ими, в свою очередь, питается человек. Таких цепей существует множество. Они между собой пересекаются, образуя затейливый клубок.

Так вот, основа всех трофических цепей в океане — это фитопланктон, те микроскопические водоросли, которые способны осуществлять реакцию фотосинтеза, то есть с помощью энергии Солнца восстанавливать растворенный в воде углекислый газ, превращая его в углерод живого вещества и в кислород. Для того чтобы жить и давать начало любой другой жизни в океане, фитопланктон нуждается в солнечном свете. А его не будет! Сможет ли фитопланктон в течение года вынести отсутствие Солнца — основы его жизнедеятельности? Ответить на этот вопрос очень не просто. Не исключено, что вся биота будет отброшена к эпохе первобытных водорослей, которые жили 3,5 миллиарда лет назад в тех невероятных условиях, которые существовали тогда на нашей планете.

Биосфера — я в этом уверен — сохранится. Сохранятся ее очаги, которые снова дадут начало новому развитию. В. И. Вернадский заметил, что, несмотря на катаклизмы, которые, безусловно, были в истории планеты, несмотря на смены климата и другие факторы, которые приводили к полной перестройке биосферы, объем биомассы в биосферах прошлых времен был практически одним и тем же.

Но что из себя будет представлять эта новая обедненная биосфера? Высшие животные вряд ли смогут сохраниться или долго просуществовать при высоком уровне радиации и потоке солнечного ультрафиолета, который не будет задерживаться поврежденным озоновым слоем. А когда он восстановится, сказать трудно. Мне представляется, что та биосфера, которая может возникнуть после ядерной войны, вряд ли будет пригодна для жизни человека. Во всяком случае, в первый миллион лет!

Результаты советско-американских исследований, которые были доложены впервые в 1983 году на конференции «Мир после ядерной войны», кто-то назвал антиядерной бомбой. И вот эту-то «антибому», нам кажется, следует использовать с максимальной эффективностью. Наука должна внедрить в сознание всех: ядерная война означает ликвидацию разумной жизни на Земле.

Итак, ученые показали, что современная ядерная война грозит такими последствиями, которые человечество не в силах пережить. И, как точно определил создавшуюся в мире ситуацию академик Е. П. Велихов, «теперь стало всем ясно, что ядерное оружие уже не инструмент политики, и даже не инструмент войны. Это инструмент самоубийства».

ПРОБЛЕМА «ЗАПРЕТНОЙ ЧЕРТЫ»

В самом начале этой статьи я уже говорил о быстром росте могущества цивилизации и об опасностях, которые ее подстерегают. Могуществом надо научиться разумно пользоваться. Ядерная война — это как раз один из примеров неразумного и бесконечно опасного способа использования своей мощи для решения «человеческих междоусобиц». Применение ядерного оружия способно полностью извести род человеческий. Но ядерная война — это далеко не единственный способ поставить человечество в условия, когда возможность его дальнейшего существования окажется весьма проблематичной.

Все факты свидетельствуют о том, что человечество действительно находится на пороге того этапа эволюции нашей планеты, который мы теперь называем периодом ноосферы. На этом этапе благодаря непрерывно возрастающему воздействию человека на природу, все эволюционные процессы, процессы развития биосферы многократно ускоряются — определяющим фактором эволюции становятся действия людей. В этих условиях разум должен обрести способность определять пути эволюционного развития, а человечество — принять на себя ответственность за дальнейшую судьбу планеты, биосферы и самого человеческого общества.

Мы должны очень ясно отдавать себе отчет в том, что разум становится участником эволюционного процесса. Именно участником, который при всем его могуществе подчиняется тем не менее общим законам эволюции. И в таких условиях с учетом всех тех ограничений, тех барьеров, которые присущи природе, мы должны говорить о направленном развитии биосферы.

Однажды маленький арабский мальчишка-бродяга нашел на берегу теплого синего моря бутылку. А в бутылке той жил джинн, которого мальчишка выпустил наружу. И джинн готов был выполнить любое желание своего спасителя. Может быть, в той сказке джинну впрямь доступно все! Теперь мы тоже видим джинна, выпущенного из бутылки. Но современный джинн — это не сказочный арабский волшебник. Как бы ни был могуч разум человека, какие бы силы ни были в руках человека, он должен знать, что ускорение равно силе, деленной на массу, и что изменить этот закон ему не под силу. Точно так же он обязан знать, что существует роковая «запретная черта», за которой нет обратного хода — эволюция пойдет по новому и неизвестному руслу, в котором человеку не будет места.

Таким образом, управляемое, или, лучше сказать, направляемое, развитие становится необходимостью. Но говорить, а тем более реализовать направленное развитие можно лишь тогда, когда мы знаем: 1 — цели, к которым должны стремиться, 2 — имеем для этого необходимые возможности и, наконец, 3 — когда мы способны предвидеть результаты собственных действий.

Разберем эти исходные позиции.

Цели. Их еще в начале века в общих чертах сформулировал В. И. Вернадский. Направляемое развитие должно обеспечить совместное, гармоничное развитие природы и общества. Человек и впредь должен будет изменять биосферу. Это ему необходимо, чтобы обеспечить свое будущее развитие. Но одновременно он должен менять и свою общественную структуру, приспособлять ее к законам развития биосферы, частью которой он является. Вот такое развитие общества и природы «в интересах человека» мы называем коэволюцией человека и биосферы. Сегодня, когда мы стали более глубоко понимать содержание эволюционных процессов и механизмов, которые их определяют, мы можем определить наши цели более конкретно. Совместное развитие природы и общества должно происходить таким образом, чтобы человечество не переступило той «роковой черты», за которой начинаются необратимые процессы разрушения условий, допускающих на Земле существование цивилизации. Другими словами, для обеспечения коэволюции, то есть гармонического развития природы и общества, необходимо знать параметры тех характеристик биосферы, которые определяют поворотный пункт в ее эволюции, и необходимо создать такие условия жизни и деятельности общества, которые уберегут нас от действий, способных перевести биосферу, ее параметры за эти катастрофические значения.

Средства. Чтобы достигнуть желаемого, люди должны располагать определенными возможностями — средствами достижения целей. Так вот, такие средства, ресурсы, необходимые для обеспечения коэволюции человека и биосферы, мы можем получить лишь через то могущество, которое человечество обрело в последние десятилетия. Это новые технологии, которые позволяют включить в сферу деятельности человека силы природы, до сих пор от него скрытые, это новая техника, которая непрерывно создается, и, конечно, энергия, производимая человеком. Таким образом, средством, обеспечивающим гармоническое развитие природы и человека, как раз должно стать то могущество цивилизации, которое таит в себе основные опасности для ее судьбы. Вот она — диалектика и вечная противоречивость нашей жизни.

Наконец, третья позиция. Капитану, ведущему свой корабль, мало знать цель и иметь средства ее достижения — паруса, весла, двигатель, руль... Ему еще нужны знания, нужен инструмент, позволяющий точно предсказать положение судна, скорость его движения в зависимости от того, как будут использованы те или иные возможности на пути к цели. Капитан должен уметь предвидеть свое будущее в зависимости от тех действий, которые он предпримет.

Сейчас мы видим, что и третье условие, необходимое для того, чтобы человечество вошло в эпоху ноосферы и могло решать задачи управляемого развития, уже сегодня может быть выполнено. Исследования

ученых показали, что современные средства системного анализа, математического моделирования и расчетов на ЭВМ способны представлять наши знания в такой форме, что человеку становится постепенно доступным предвидение путей эволюции в зависимости от тех действий, которые будут предприняты.

Советские и американские работы привели к результатам, имеющим даже более глубокое значение. По существу, они позволили определить одну из точек «запретной черты». Мы знаем теперь, какое количество сажи, будучи выброшенным в атмосферу, способно полностью уничтожить род человеческий.

Черная непроницаемая пелена из сажи может образоваться не только в результате применения ядерного оружия. Не исключено, что нечто подобное эффекту «ядерной ночи» и «ядерной зимы» возникнет на Земле и в случае пуска в ход «обычного» оружия, мощь которого сейчас возросла во многие сотни, а может быть, и тысячи раз. Таким образом, исследования, проведенные советскими и американскими учеными, показали необходимость коренного пересмотра исходных принципов взаимоотношения людей на планете, методов и средств разрешения конфликтных ситуаций.

КУДА ИДТИ ДАЛЬШЕ?

Начав в семидесятых годах работать над системой «Гей», мы ставили себе весьма ограниченные цели. Мы стремились к тому, чтобы научиться изучать биосферу как единое целое, создать инструмент, способный объединять усилия специалистов, изучающих отдельные фрагменты биосферы. Теперь, когда первые эксперименты с системой «Гей» уже позади, когда мы осознали место подобных систем в формировании теории ноосферы и убедились в эффективности созданного инструмента, пришло время поговорить и о перспективах его использования. Такой разговор — это, по существу, обсуждение программы работ, изучающих проблему коэволюции человека и биосферы с позиции математического моделирования, с позиций исследователя, стремящегося найти критические значения характеристик биосферы, узнать, что человеку дозволено, а что запрещено раз и навсегда.

Такая программа требует надежного научного фундамента. Необходимо совершенствование самой системы и средств ее использования, то есть всей той очень непростой системы математического обеспечения, которая призвана облегчить исследователю доступ к «Гее» и наладить общение с ней в режиме диалога. Я не буду утомлять читателя обсуждением подробностей, относящихся узко профессиональный характер, хотел бы только заметить, что подобная работа требует огромной затраты труда и очень высокой квалификации коллектива.

Мы предполагаем поставить еще несколько больших экспериментов на установке,

которую называем системой «Гея». Зададим природе с ее помощью несколько вопросов. О двух из них я постараюсь рассказать. Но прежде хотел бы заметить, что любая большая вычислительная система — а система «Гея» это прежде всего вычислительная система, — должна все время находиться в работе. Ее надо непрерывно эксплуатировать, решать с ее помощью все новые и новые задачи. Только в этом случае она «не заржавеет», а исследователь сможет узнать сильные свойства и слабости, ей присущие. Это даст возможность наиболее эффективно использовать установку, совершенствовать ее и бороться с ее недостатками. Словом, система «Гея» все время должна находиться в работе, то есть создавать новые знания.

Первый из задуманных экспериментов — естественное развитие того большого эксперимента, который мы провели еще в 1982 году. Тогда мы стремились узнать, как будет изменяться продуктивность биоты, если в атмосфере концентрация углекислоты удвоится. Теперь хотим поставить вопрос шире.

Удвоение концентрации углекислоты приводит к нагреванию атмосферы, к повышению ее средних температур, к перераспределению облачности, температур, осадков на поверхности Земли. Но ведь нагревание Земли происходит не только от сжигания углеводородного топлива. Любая энергия, произведенная на Земле, так или иначе сказывается на характере теплового баланса планеты и нагревает ее атмосферу. Поэтому очень интересно, с чисто научной целью, изучить влияние развития энергетики на климат нашей планеты.

Пока количество искусственной энергии, то есть энергии, производимой людьми, составляет сотые доли процента от той, которую Земле дает Солнце, эффект нагревания еще не заметен. Однако скоро многое может измениться, поскольку удвоение производства энергии происходит каждые 15—18 лет, и уже к середине следующего века доля искусственной энергии в общем энергетическом балансе планеты может оказаться весьма заметной.

Существует несколько сценариев развития энергетики. По одним — предполагается, что в ближайшее столетие будет развиваться по-прежнему главным образом традиционная технология получения энергии на основе ископаемых углеводородов (прежде всего угля). По другим — начнет непрерывно расти доля ядерной энергетики.

Проведя анализ этих сценариев с помощью системы «Гея», мы будем иметь важную экологическую информацию. Появится реальная возможность оценить те предельно допустимые количества энергии искусственного происхождения, которые можно производить в современных условиях, то есть найти еще одну точку «запретной черты».

Не исключено, что подобная работа породит целый ряд новых исследований, которые сейчас кажутся почти фантастическими. Так, например, отвод тепла в кос-

мическое пространство, позволяющий сохранить в необходимых пределах средние температуры планеты. Трудно предсказать, какую цепочку новых исследований потянет за собой изучение проблемы влияния развития энергетики на климат.

Вместе с этим надо учитывать и новые тенденции, которые начинают проявляться в отношении потребления и производства энергии. Производство энергии вот уже сотни лет значительно опережает рост других производств. До самого последнего времени шел постоянный рост энергоемкости традиционных производств. Так, например, в XX веке урожайность зерновых за счет химизации, мелиорации, использования более совершенной техники и технологии выращивания растений увеличилась в развитых странах в 3—3,5 раза. Энергетические затраты на производство одной тонны зерна при этом возросли во много десятков раз. Замена лошади трактором, навоза — химическими удобрениями и многое, многое другое — вот причины повышения энергоемкости. Цена сельскохозяйственной продукции при этом уменьшилась, ибо энергия дешевая. Человеку легче добыть и использовать энергию из угля, нефти или реки, чем содержать волов, лошадей и вручную обрабатывать землю. Так же обстоит дело и в других отраслях.

Но ситуация понемногу начинает меняться. Прежде всего появляются новые производства, не требующие большой затраты энергии. Такие, как микроэлектроника и биотехнология. Влияние таких энергоемких технологий уже начало сказываться на мировом экономическом процессе. Мировой валовой продукт последние годы стал расти несколько быстрее энергетики. Темпы ее роста перестали быть опережающими.

Может оказаться, что современные представления о сценариях будущего развития энергетики потребуют коренного пересмотра. Однако, как бы в будущем ни развивалась энергетика, понимать ее взаимосвязь с климатом, а следовательно, и с продуктивностью сельского хозяйства безусловно важно.

Другой эксперимент на системе «Гея» мы думаем посвятить более детальному изучению влияния на климат процессов, происходящих в океане. Сегодня наш «океан», то есть океанический блок системы «Гея», очень примитивен. Мы учитываем только влияние верхнего слоя океана, движением океанических вод пренебрегаем. Такой подход себя оправдывает в тех исследованиях, где изучаются процессы, которые не приводят к существенным изменениям современной структуры океанических и морских течений, или процессы, продолжительность которых невелика (когда исследования проводятся на малых временных интервалах — как это, например, было при изучении «ядерной иочи» и «ядерной зимы»).

Но, если мы хотим изучать долговременные перспективы, да к тому же связанные с существенным изменением климатических характеристик, то такая модель океа-

на уже не будет удовлетворительной. Для подобных исследований потребуются значительно усовершенствовать океанический блок. Предполагается, что в новой версии будут учитываться структура течений и возможности их перестройки.

Но основной эксперимент, для которого будет создаваться новая версия системы, связан с оценкой влияния загрязнения океана на климат. Дело в том, что тонкая (иногда мономолекулярная) пленка, образующаяся на поверхности моря из-за его загрязнения, существенно изменяет спектральную структуру энергообмена океан — атмосфера и уменьшает поток энергии, который идет от океана к атмосфере. Кроме того, и это, наверное, самое опасное, вместе с поверхностным загрязнением уменьшается испарение. Как показали измерения, которые проводились в акваториях портов или заливов, где судоходство достаточно напряженно, а в воду вольно или невольно сбрасываются многие и многие тонны нефтепродуктов, испарение с поверхности уменьшается на 25—30 и даже больше процентов. Поэтому вполне естествен вопрос: как такое уменьшение испарения повлияет на климат, на его влажность, распределение осадков.

Система «Гейя» содержит биотический блок. Но пока что он очень примитивен. Я уже говорил о том, что мы вынуждены ограничиться описанием только одного углеродного цикла. Это, может быть, и достаточно на первых порах, пока мы основное внимание обращаем на климат, причем изучаем его изменения на небольших временных отрезках. Но если мы хотим более глубоко изучить судьбу биоты, перестройку ее структуры под действием тех или иных факторов, то уже не можем ограничиться одним углеродным циклом. Следующий по важности элемент — если здесь уместна какая-либо ранжировка — азот. Кругооборот азота в природе — это важнейший процесс, определяющий жизнедеятельность растений.

Изучение азотного цикла гораздо сложнее углеродного. И его нельзя рассматривать изолированно, как мы это можем делать с углеродным циклом. Кругооборот азота тесно связан с водным циклом и процессами в почве. Значит, теперь нам необходима еще и модель почвы.

Почва, почвенный покров занимает ключевое место в биоте суши. Не будет преувеличением сказать, что почва — основа биосферы. В ней сосредоточена значительная часть биомассы планеты. Воздействие на почву — наиболее прямой и эффективный путь подъема жизнедеятельности полей, лугов, лесов. Значит, нам предстоит разработать модель почвенного покрова и научиться объединять ее с остальными блоками модели «Гейя».

Практическая значимость тех выводов, которые уже получены с помощью системы «Гейя», ведут нас к известной ревизии исходных посылок. До сих пор мы изучали прежде всего процессы глобального характера. Но крупные инженерные сооружения, создаваемые человеком, тоже заметно воз-

действуют на окружающую среду. Серьезно обсуждается проект создания канала, соединяющего Средиземное море со впадиной Катар в Ливийской пустыне, что приведет к появлению внутреннего моря в Северной Африке. Обсуждаются различные проекты изменений течений в океане. Говорят, например, о канале, который рассекает полуостров Канин Нос и даст возможность северной ветви Гольфстрима подойти к Карскому морю. В печати в свое время дискутировался вопрос о строительстве дамбы в районе Ньюфаундленда, которая повернула бы одну из струй Гольфстрима вдоль побережья полуострова Лабрадор, и т. д.

Прежде чем обсуждать детали инженерной реализации каждого из проектов подобного масштаба, необходимо тщательно изучить те экологические последствия, которые он может вызвать. Единственный путь получить необходимую информацию — это путь машинной имитации, путь создания вычислительных систем типа системы «Гейя» и проведения с их помощью направленного машинного эксперимента.

Я говорю — систем типа системы «Гейя», потому что сама «Гейя», направленная на решение задач глобального масштаба, для этого не годится. Она чересчур груба. Изучая воздействие крупных инженерных проектов на природу, мы должны исследовать множество важных деталей, что невозможно сделать с помощью системы «Гейя». Другими словами, нам нужен новый «микроскоп» с большей силой разрешения, но направленный на один небольшой участок биосферы. Однако и без системы «Гейя» обойтись не удастся.

Ведь планета — единое целое, и каждый район — ее неотъемлемая часть. Любые изменения, которые произойдут, например, в Ливийской пустыне, скажутся и на всей Северной Африке и на Средиземноморье. Это влияние может оказаться существенным и в более отдаленных районах. А вот где именно и как — этого заранее мы сказать не можем. Чтобы ответить, надо располагать целой иерархией вычислительных систем, обладающих разной степенью разрешимости. Эти системы должны быть увязаны в одно целое, допускать разнообразные пересчеты и т. д. Одним словом, выросла необходимость создать специальную службу моделей, оценивающих те или другие природные последствия тех или иных проявлений человеческой активности.

Я не случайно употребил слово «служба». Во взаимоотношениях человек — природа непрерывно возникают проблемы, для решения которых требуется компетенция специалистов самого различного рода, приходится реализовывать исследовательские программы, относящиеся к самым разным сферам человеческой деятельности. Рядом с физиком должен работать биолог, рядом с геологом — математик и т. д. И вот в такой ситуации математические модели играют еще одну важную роль. И даже не одну. Во-первых, они формируют общий язык, а во-вторых, играют роль архитекто-

ра при создании схемы исследовательской программы. Поясню сказанное.

Сегодня, когда древо знаний чрезвычайно разрослось, возникла узкая специализация ученых. Каждый знает свое дело, роет свой шурф и находит в нем алмазные зерна. И иначе нельзя. Все, что раньше лежало на поверхности, уже собрано. Река знаний разделилась на множество протоков, и в каждом из них появился собственный язык. Ученые, работающие даже в близких областях, часто не понимают друг друга. А должны они делать общее дело. Никому из них не под силу самостоятельно справиться с той или другой крупной экологической проблемой, имеющей жизненное значение для человечества,— необходима кооперация!

Как же организовать коллективные усилия? Для этого прежде всего нужен общий язык. Без него не избежать эффекта «Вавилонской башни». Таким общим языком может быть только язык математических моделей. Вот почему создание крупных вычислительных систем типа «Гей» мы считаем знаменем времени. Она появилась, когда у людей возникла необходимость решать проблемы широкого междисциплинарного характера.

Имитация реальности с помощью вычислительной системы — это своеобразный каркас, архитектурная схема комплексных междисциплинарных исследований. Каждый участник работы занимает в ней свое место и знает, каким требованиям должна удовлетворять его работа. Математические модели обеспечивают возможность свести воедино и согласовать информацию, которую добыли физики, химики, биологи...

Таким образом, коль скоро вычислительная система, имитирующая реальность, создана, значит, в руках у людей появился инструмент, с помощью которого они могут решать самые разнообразные задачи. И мы надеемся, что постепенно он превратится в некую специальную, постоянно действующую службу. Что будет создан специальный сервис — комплекс программ, облегчающих пользователю общение с системой, и банк данных — хранилище информации, знаний о тех процессах, имитация которых является задачей системы.

В эпоху ноосферы человеку придется решать проблемы направленного развития окружающей природы. В этих условиях большие системы имитации процессов, протекающих в биосфере, сделаются основным инструментом анализа и селекции возможных решений, стратегических замыслов, крупных инженерных проектов и т. д. Систему «Гей» можно считать прообразом тех будущих систем, с помощью которых человек сумеет наладить гармоничное развитие общества и природы.

ИНСТИТУТЫ СОГЛАСИЯ

Я надеюсь, что предыдущие страницы убедили читателя в том, что наука уже сегодня способна играть роль надежного поводыря в сложном переплетении взаимозависимостей, которые существуют меж-

ду действиями людей и природными факторами. Как бы ни была сложна ситуация, наука позволит найти тот проход между Сциллой и Харибдой, который ведет человека к гармоническому совместному развитию природы и общества.

Создание систем типа системы «Гей» и объединение с их помощью знаний человека об окружающей среде дает новые знания — о биосфере как едином целом. А эксперименты со сценариями позволяют человеку видеть возможные последствия тех или иных его действий.

Остается еще проблема выбора самих действий.

Наука сможет указать людям ту черту, переступить за которую нельзя. Но где гарантия того, что человек примет это предупреждение и не переступит роковой «запретной черты»? Как уберечь человечество от действий, которые смертельны для него самого? Всякий ли раз мы действуем разумно? Как добиться такого положения, чтобы к голосу науки прислушивались все? Ведь без этого путь в эпоху ноосферы заказан.

Ответы на подобные вопросы, к сожалению, не могут быть получены с помощью системы «Гей». Они требуют изучения процессов, проходящих в самом человеческом обществе.

Противоречия между отдельными людьми, группами людей, классами, странами, регионами, различие их интересов определяют в конечном счете все те действия, которые предпринимают люди. Вся эта борьба человеческих страстей и стремлений происходит сейчас на фоне экологических трудностей, оскудения ресурсов планеты, угрозы всеразрушающей ядерной войны и т. д. Анализ этого клубка противоречий и противостояний, по моему глубокому убеждению, на современном этапе приобретает особое значение, ибо он даст ключ, поможет найти верные пути в поиске возможных компромиссов, столь необходимых перед лицом всех тех опасностей, о которых идет речь в этой статье.

До поры, до времени разрешение любых конфликтных ситуаций — так мы будем называть любые ситуации, в которых нет тождественности целей и интересов, — носило стихийный характер. Возникали распри, заканчивающиеся войнами, подчас уничтожением целых цивилизаций. Возникали также и дружественные союзы. Иногда кооперативность насаждалась огнем и мечом, как это было, например, при объединении феодальных княжеств. Другой раз люди находили согласие мирно. Но всякий раз при создании организации, фокусирующей усилия людей, научный фундамент, а тем более строгий научный расчет отсутствовали.

Теперь, в преддверии эпохи ноосферы, когда каждый неосторожный шаг грозит непоправимыми экологическими последствиями, стихийное разрешение конфликтных ситуаций уже недопустимо. Так же, как и развитие биосферы, разрешение конфликтных ситуаций, во всяком случае достаточно масштабных, должно быть прерога-

тивной разума, должно быть направляемым, должно вершиться в интересах той новой общности, которую в эпоху ноосферы должно образовать все человечество.

Исходя из подобных соображений, еще в начале 70-х годов параллельно с разработкой системы «Гей» мы в Вычислительном центре Академии наук СССР начали систематическое изучение конфликтных ситуаций, пытаясь развить теорию, которая могла бы объединить изучение этой проблемы с созданием математического инструментария, способного дать количественные оценки стратегий субъектов, принимающих участие в конфликте.

Прежде всего подчеркиваем еще раз, что интересы любых субъектов, будь то отдельные люди, группы людей, организации, страны или группы стран, никогда не бывают в точности совпадающими. У каждого из них есть свои собственные цели. Именно цели, а не одна цель. И в одной и той же ситуации два человека принимают, как правило, неодинаковые решения.

Значит, любая ситуация, в которой взаимодействуют несколько субъектов, всегда носит конфликтный характер. И это действительно так. Поэтому любое коллективное решение всегда является компромиссом — каждый должен чем-то поступиться ради чего-то.

Выбор коллективного решения, то есть выбор компромисса, — очень непростая вещь. Прежде всего коллективное решение должно быть выгодно всем субъектам, участвующим в рассматриваемой ситуации. Иначе им просто незачем вступать в кооперацию. И не просто выгодно. Если кто-то из субъектов нарушит договорные обязательства, то в первую очередь пострадать должен именно он. Только в этом случае может быть дана определенная гарантия в том, что каждый из субъектов выполнит взятые на себя обязательства. Такой компромисс принято называть устойчивым.

Но одной устойчивости недостаточно для того, чтобы рассчитывать на то, что компромисс будет принят: надо еще, чтобы он был эффективным, то есть чтобы его нельзя было улучшить сразу для всех субъектов. На практике оказывается, что сочетание этих двух свойств компромиссов встречается не так уж часто. Именно поэтому конфликтующим субъектам на практике бывает весьма непросто найти взаимоприемлемый компромисс. Кроме того, его может просто не быть. Это одна из причин, почему у людей так мало согласия и почему они так часто берутся за оружие! Правда состоит еще и в том, что они сами часто не ведают того, что компромисс-то на самом деле существует, что его надо только найти. Хотя, может быть, это совсем не просто!

Вот почему мы начали изучение не любых конфликтных ситуаций, а таких, где существуют устойчивые эффективные компромиссы. Такие ситуации мы условимся называть кооперативными. Устойчивый и эффективный компромисс накладывает на участников ситуации определенные обязательства, заставляет их действовать впол-

не определенным образом. Совокупность таких кооперативных соглашений мы и условимся называть кооперативными механизмами или институтами согласия.

Оказалось, что кооперативные ситуации типичны для ситуаций, в которых бывает необходимо учитывать экологические и другие природные факторы. Одна из таких конфликтных ситуаций была изучена сотрудниками Вычислительного центра АН СССР и получила название «путешественники в одной лодке». Ее особенность состояла в том, что все участники, имея разнообразные собственные интересы, были связаны еще и общим интересом (доплыть до берега). Каждый из путешественников должен часть своих ресурсов — продовольствия, воды, одежды, физической силы, нужной ему для достижения своих целей, выделить в «общий котел». Математическая особенность этой ситуации состояла в существовании монотонной зависимости степени достижения цели от вкладов путешественников в «общий котел»: чем больше будет вложено ресурсов, тем быстрее и легче будет достигнута общая цель. (Ее исчерпывающее решение было дано сотрудниками Вычислительного центра Ю. Б. Гермейером и И. А. Вателем, которые показали, что в рассматриваемых условиях всегда существует устойчивый и эффективный компромисс.)

Оказалось, что такая ситуация типична для многих экологических проблем. Для пояснения рассмотрим один условный пример. Предположим, что несколько фабрик и заводов расположены на берегу одного водоема. Каждая из этих организаций имеет свою «эгоистическую» цель — предельно увеличить собственную прибыль. Но всем им для производства и жизни нужна чистая вода — одним больше, другим меньше. Так или иначе каждому из этих предприятий приходится выделять часть средств из собственного бюджета на очистку водоема и создание очистных сооружений. Возникает очевидная и непростая задача: создать такую систему отчислений на очистку воды, которая была бы всем этим предприятиям выгодна. В некотором смысле даже оптимальная — чтобы никому из предприятий было бы невыгодно отклоняться от принятых договорных отношений.

Когда начинают изучать эту проблему, то всегда возникает два вопроса. Во-первых, существует ли вообще такой взаимовыгодный «оптимальный компромисс»? А во-вторых, как найти те доли ресурсов, которые партнеры должны выделить для достижения общей цели — обеспечить чистоту водоема? Теория Гермейера — Вателя отвечает на оба поставленных вопроса. Во-первых, она утверждает, что в описанной конфликтной ситуации и в ей подобных всегда существует взаимовыгодный компромисс, то есть существуют справедливые квоты затрат на очистку. Это означает, что если какая-нибудь из этих организаций отступит от условий компромисса, который, конечно, является коллективным решением, то она и понесет наибольший

убыток. Оказалось что этот компромисс эффективен. Более того, разработан метод, который позволяет рассчитать индивидуальные вклады (квоты), которые обязаны вложить в очистку воды все организации, нуждающиеся в воде этого водоема.

Эта теория оказалась весьма универсальным средством анализа экологических ситуаций и инструментом для разработки механизма, который и можно было бы назвать «институтом согласия».

Итак, методы анализа ситуаций типа «путешественники в одной лодке» позволяют найти взаимовыгодные компромиссы в очень многих практически важных и часто встречающихся случаях. В самом деле, ведь, как правило, при взаимодействии отдельных людей, групп, организаций, помимо собственных индивидуальных интересов, этих субъектов объединяет и некоторый (или некоторые) общий интерес. Именно к такому типу ситуаций и относятся «путешественники в одной лодке».

Но обратное неверно. Ситуацией в одной лодке мы называли такую, в которой существует не только общий интерес (или общая цель), но и взаимовыгодный эффективный компромисс. Оказывается, что одной общей цели еще недостаточно для существования такого компромисса. Другими словами, не во всех случаях, когда у партнеров есть общий интерес, он может служить источником кооперативного соглашения (института согласия). Оказывается, для этого нужна еще определенная структура зависимости достижения этой цели от вкладов партнеров в ее достижение.

Ю. Б. Гермейер и И. А. Ватель, изучая «путешественников», полагали, что степень достижения цели монотонно зависит от вкладов партнеров. Грубо говоря, чем сильнее каждый из них будет грести, тем быстрее их лодка доплывет до берега. Именно такой случай и был ими назван ситуацией «путешественники в одной лодке». Вот в этом случае, как было показано, всегда может быть найден взаимовыгодный и эффективный компромисс, то есть установлен «институт согласия». И предложена процедура расчетов, позволяющая определить все кооперативные соглашения.

Но жизнь обычно оказывается гораздо сложнее любой придуманной схемы, она нас все время сталкивает с самыми неожиданными трудностями.

Я уже рассказывал о наших исследованиях «ядерной зимы» и «ядерной ночи». Они, как нам кажется, должны убедить непредубежденного человека в том, что ядерная война означает конец цивилизации, конец человечеству, конец всему! Таким образом, каждая из стран, преследуя те или иные собственные интересы, должна стремиться уменьшить риск ядерной войны. Мы сделали попытку проанализировать структуру той конфликтной ситуации, которую принято называть гонкой ядерного вооружения.

Абстрактная математическая модель была построена исходя из принципов, что цели каждой из конфликтующих сторон весьма многообразны, что каждое государство рас-

пределяет свои ресурсы по собственному усмотрению, которое диктуется его социальной структурой, традициями, идеалами, политическими установками и т. д. Детальный анализ, проведенный на такой математической модели, показал, что и в такой сверхсложной и сверхопасной ситуации, как ядерная конфронтация, существует эффективный (неулучшаемый) устойчивый, то есть взаимовыгодный, компромисс. Иными словами, и в этой ситуации может быть создан «институт согласия».

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ

В этом разговоре с читателем мне хотелось бы показать возможности современной науки. Рассказать о том, что она берется решать самые животрепещущие проблемы современности и способна найти дорогу в сложнейших из сложных ситуаций. Но вера в человека и его разум, оснащенный современным инструментарием, не должна заслонять чувство опасности и создавать иллюзию благополучия.

С ростом могущества современной промышленной цивилизации возрастает не только власть человека над природой, но и власть природы над человеком, его зависимость от состояния биосферы. И человек легко может переступить ту грань, ту «роковую черту», за которой начнется неведомая, непредсказуемая эволюция природных условий, в которой человечеству может не оказаться места!

Одновременно с ростом технической мощи развивается и наука, которая открывает новые горизонты развития, предупреждает об опасностях и указывает пути, позволяющие избежать катастрофы. (Более подробное изложение обсуждаемых вопросов и наши научные расчеты читатель может найти в книге Н. Н. Моисеева, В. В. Александрова, А. М. Тарко «Человек и биосфера». «Наука», 1985.)

Конечно, это новое направление научных исследований делает лишь свои первые шаги. Но они уже достаточно впечатляющи, поскольку наметились новые взгляды на глобальную современную обстановку и пути дальнейшего развития цивилизации. Но сегодня этими проблемами занимаются отдельные небольшие и разрозненные группы ученых, их усилия почти неизвестны широким кругам.

Сейчас чрезвычайно актуально объединение усилий ученых, понимающих необходимость поиска альтернативных путей развития и формирования широкой просветительской программы. Успех может быть обеспечен лишь тогда, когда ученые разных стран будут едины в своем стремлении предотвратить экологическую катастрофу, и результаты их исследований сделаются достоянием миллиардов людей, всех тех, чьи судьбы поставлены сейчас на карту.

Когда я говорю об объединении усилий ученых, то имею в виду не только математиков, геофизиков, биологов и других естествоиспытателей. Огромна роль, которую должны сыграть наши коллеги-гуманитарии. Дело в

От академика-секретаря отделения агролесомелиорации ВАСХНИЛ В. Н. Виноградова — председателя Центрального совета Всероссийского общества охраны природы по общественной своей работе — услышал однажды такие слова: «В природоохранной пропаганде очень важна конкретность. Ведь в каждой области, каждой географической зоне природа своя, особенная, своеобразная. Нужно знать и любить прежде всего природу своего края, чтобы, во-первых, с максимально возможной полнотой сохранять своеобразие ландшафта в каждом уголке страны и, во-вторых, знать особо уязвимые, особенно страдающие под влиянием хозяйственной деятельности человека грани ее».

Слова эти вспомнились, когда читал небольшую книжку, подготовленную краеведами Пензенской области. Область — рядовая в нашем Черноземье. Помните, как сказано у И. А. Гончарова — кстати, симбирского уроженца, проводшего в тех краях свое детство, — в «Сне Обломова»: «Нет, правда, там моря, нет высоких гор, скал и пропастей, ни дремучих лесов — нет ничего грандиозного, дикого и угрюмого». Но это только ленивым и нелюбо-

знательным «обломовцам» может показаться неинтересным родной край.

Беспредельное некогда море ковыльных черноземных степей Русской равнины ныне почти сплошь распаханно. До обидного мало осталось у нас целинных уголков степи. В Пензенской области они есть. Это, например, 280 гектаров Попереченской степи; объявленная памятником природы, окруженная дубравными лесами Кунчеровская степь; поросший степной вишней, терном и шиповником, соседствующими с ковылями и другими степными злаками, «Дикий сад» на первозданных черноземных почвах. Описаны они в книге красочно. Помимо того, что своеобразная красота этих уголков первозданной природы ярко предстает в воображении, возникает желание хоть однажды увидеть их воочию. Это — природа «дикая». Не меньшее очарование таится в рукотворных ее уголках, таких, как расположившийся на ведущем в долину речки Синеомутки склоне парк в старинном селе Белокаменка — здесь сама топонимика местности останавливает, захватывает обещанием сказки, Морозовский — в честь выдающегося русского лесоведа, создателя учения о песе Г. Ф. Морозова — дендрарий в Белинском районе и в том же районе лесное урочище «Шугай». Очерки об этих уголках природы

выполняют весьма важную задачу: они привлекают внимание к красоте, помогают почувствовать ее, вдохновиться ею. Отсюда сами по себе рождаются любовь к природе и забота о ней.

В зарождении такой любви важен и пример человеческий. Потому уместны и органичны в книге большой биографический очерк об исследователе природы степной зоны России профессоре-ботанике И. И. Спрыгине, чье имя носит сейчас Жигулевский государственный заповедник, а также естественно включенные в текст рассказов о природных достопримечательностях краткое жизнеописание создателя советской школы ботаников-зоологов академика Б. А. Келлера и написанные с живыми деталями биографические справки о лесничих бывшей Чернышовской лесной дачи, на базе которой вырос упомянутый уже Морозовский дендрарий.

Маленькая книжка о природе родного края, выпущенная местным издательством, — это большое дело в природоохранной пропаганде. Потому что она конкретна, она учит любить природу не вообще, не экзотическую и дальнюю, увиденную в «Клубе кинопутешествий» на телевизионном экране, а ту, что под ногами и рядом, ту, которая ждет внимания и заботы от тебя лично.

Р. ФЕДОРОВ.

С любовью к природе. Саратов, Приволжское книжное издательство, Пензенское отделение, 1984. 104 стр. с илл.

том, что представители естественных наук способны сформулировать те ограничения, которые накладывает природа на деятельность человека, то есть найти «запретную черту», найти структуру кооперативных соглашений в области экологии, найти необходимые ограничения в области вооружений и т. д.

Но реализовывать все эти запреты, ограничения должны только все люди вместе.

И вот здесь гуманитарии должны принять эстафету и сказать свое слово о том, как стихийное разрешение противоречий должно уступить место спокойной мудрости «институтов согласия». И объяснить людям, что мир теперь стал совсем другим, чем он был в начале и даже в середине нынешнего века, что человечество стоит на пороге ноосферы, эпохи, которая нуждается в новой нравственности и новой морали.



ИЗОБРЕТЕНО НА СЕЛЕ

Инженеры, работающие в мастерских единого сельскохозяйственного кооператива «Красная звезда» недалеко от Праги, создали прибор «ССТ-инфра» для проверки качества моторных и гидравлических масел.

Хотя для каждого вида транспортной, строительной, сельскохозяйственной техники существуют нормы длительности использования масла, записанные в инструкциях, эти нормы, определяющие срок смены масла, взяты с некоторым запасом. На деле, если благодаря аккуратному уходу за машиной или по другим причинам масло не загрязнилось, его можно не ме-

нять дольше нормы. Прибор, разработанный сельскими инженерами, позволяет легко и быстро определить степень загрязненности машинного масла.

Работа с ним несложна: в стомиллилитровую пробу жидкости погружают зонд, на конце которого смонтированы источник и приемник инфракрасного излучения. Это излучение, имеющее определенную длину волны, поглощается загрязнениями, которые накапливаются в масле в процессе его службы, причем поглощение инфракрасного света пропорционально количеству загрязнений. Это количество показывает стрелка на шкале прибора.

Применение «ССТ-инфра» позволило экономить в

кооперативе 15,5 процента масел. В стране имеется не менее тысячи предприятий, на которых может быть с успехом применен новый прибор, и цифры экономии в сумме будут очень значительными. Сейчас сам кооператив «Красная звезда» начал на своем подсобном производстве выпуск анализаторов масла, в прошлом году потребители получили первую партию — 300 приборов. А сельские изобретатели работают уже над новым анализатором, который позволит по составу загрязнений, накопившихся в масле, определять некоторые неисправности машины, в которой оно работало.

На снимке — анализ пробы масла с помощью прибора «ССТ-инфра».

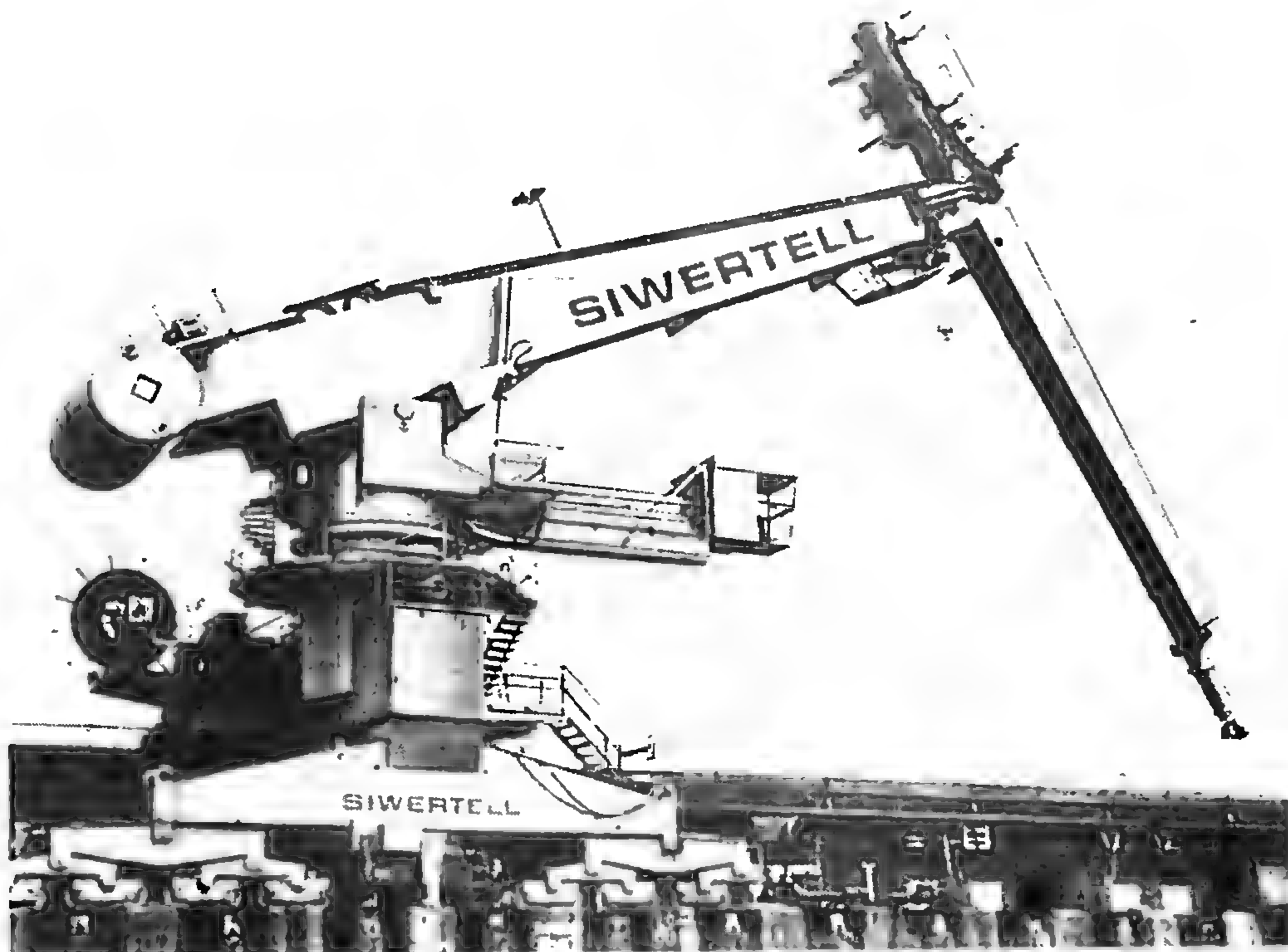
VTM
№ 17, 1985.

ГДЕ РОДИНА ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

До сих пор считалось, что начальные шаги эволюции человека связаны с Африкой. Однако находки, сделанные в августе прошлого года бирманскими учеными из Мандалайского университета, заставляют усомниться в этом. Обнаружен кусок челюсти и несколько зубов, принадлежащих примату, которому дано латинское название «амфипитек могаунский» (по имени города Могаун на севере Бирмы, близ которого в слое мергеля сделана эта находка). Этот наш предок жил на деревьях, питался фруктами. Он старше самой древней человекообразной обезьяны из Африки, найденной в египетском оазисе Файюм, по меньшей мере на пять миллионов лет. Таким образом, приматы возникли не в Африке, а в Азии.

Интересно, что еще в 1923 году несколько фрагментов скелета амфипитека были обнаружены в том же районе, но тогда их сочли останками примитивной обезьяны — лемура.

New scientist
№ 1470, 1985.



ПОГРУЗКА «ХОБОТОМ»

На снимке — выпускающаяся в Швеции система для перемещения сыпучих грузов в трюм или из трюма судна. Погружая «хобот» в цемент, зерно, удобрения или другую сыпучую массу, система перебрасывает за час в зависимости от своей мощности от 100 до 2000 тонн груза. Внутри «хобота» — спиральный шнек, похожий на винт мясорубки.

По сообщению фирмы «Сивертелл».

КОМПАКТ-ДИСК В ЧЕХОСЛОВАКИИ

В 1983 году любители музыки узнали о новом способе звукозаписи: из стен лабораторий на мировой рынок вышел так называемый компакт-диск. Собственно, это видеодиск уменьшенного размера (см. «Наука и жизнь» № 8, 1984 г.), приспособленный для записи не изображения, а звука.

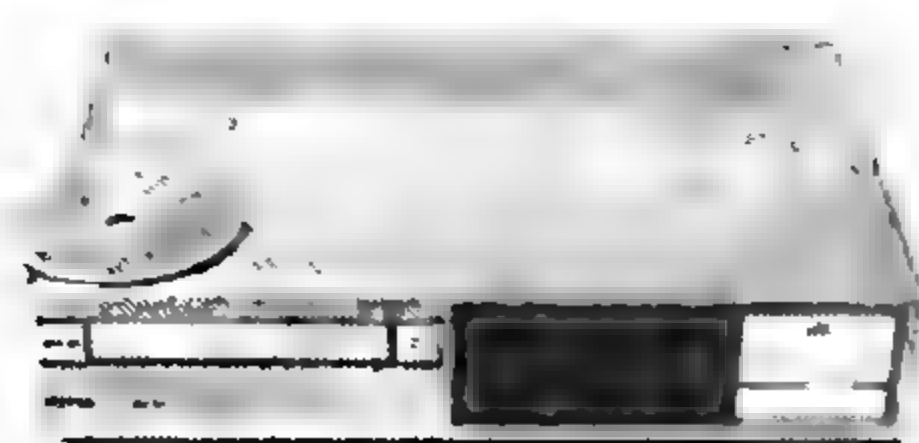
На пластмассовом диске, покрытом тонким слоем металла, с помощью лазера нанесены мельчайшие, размером с небольшую бактерию, лунки. В этих

лунках, размещенных по спирали, примерно как на обычной грампластинке, записаны цифровым способом данные о высоте и громкости звука. Специальный проигрыватель также с помощью лазера считывает эти данные и воспроизводит музыку с высокой верностью и без шипения, которое свойственно даже лучшим грампластинкам и магнитным лентам. На диске диаметром 14 сантиметров продолжительность записи доходит до 76 минут (используется только одна сторона диска).

Только в 1984 году в мире было выпущено около 900 тысяч лазерных проигрывателей. Растет и фонотека для них: на компакт-дисках к началу 1985 года было записано около 3500 произведений, треть из них — классическая музыка (для сравнения: на долго-

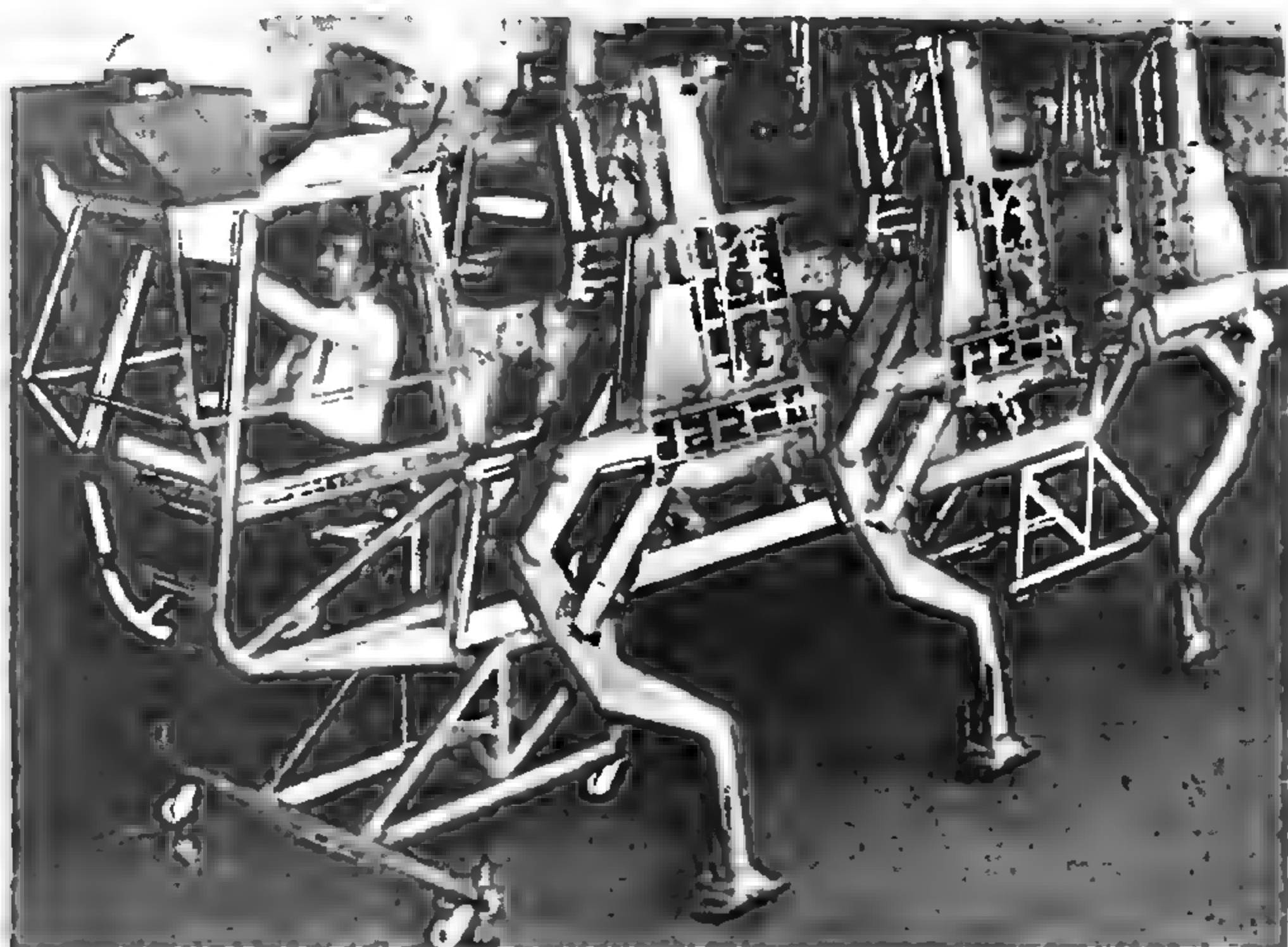
играющих пластинках сейчас записано более 400 тысяч произведений).

Выпуск компакт-дисков и проигрывателей к ним начат или начинается во многих странах. Первые образцы сконструированы и в СССР (см. «Наука и жизнь» № 11, 1983 г.). Не осталась в стороне от новинки и Чехословакия. На летней Международной ярмарке в Брно был показан лазерный проигрыватель MC 900, разработанный фирмой «Тесла». Частотный диапазон воспроизведения — от 20 герц до 20 килогерц, а искажения не превышают 0,005%. Проигрыватель снабжен программной автоматикой, позволяющей проигрывать не весь диск подряд, а отдельные произведения в любом порядке. Выпущены также первые компакт-диски, на них записаны лучшие произведения Б. Сметаны, А. Дворжака, Л. Яначека и других выдающихся чешских и словацких композиторов.



Technické noviny
№ 28, 1985;

Technický magazín
№ 9, 1985.



ШЕСТИНОГИЙ ВЕЗДЕХОД

На международной конференции по высокосоввершенным роботам, проходившей прошлой осенью в Токио, конструкторы из университета штата Огайо (США) показали шестиногую машину, способную передвигаться по пересеченной местности.

Устройство, названное АСВ (сокращение от английских слов, означающих «экипаж с приспособляющейся подвеской»), имеет в длину пять метров, весит 2720 килограммов и приводится в движение модифицированным мотоциклетным двигателем мощностью 37 лошадиных сил. АСВ может идти со скоростью 8 километров в час и нести груз до 90 килограммов, перебираясь через канавы шириной почти в три метра и преодолевая препятствия высотой более двух метров. При этом шасси шестиногого робота не отклоняется от горизонтального положения. Чтобы автомат мог распознавать и оценивать рельеф перед собой, инфракрасный луч, испускаемый полупроводниковым лазером, с помощью движущегося зеркала ощупывает местность на пути АСВ, а принятые отражения луча анализируются пятью микрокомпьютерами. Еще десять микрокомпьютеров координируют движение ног, воспринимают команды водителя (пока

робот нуждается в человеке-водителе) и выдают на приборную доску информацию о положении каждой ноги и о том, какие ноги в данный момент касаются грунта.

В конце этого года, когда будут готовы новые программы для бортовых компьютеров, намечается первая прогулка этого вездехода без водителя. Робот будет сам выбирать дорогу на пересеченной местности.

New scientist
№ 1475, 1985.

КОЛОКОЛА ПОД КИСЛЫМ ДОЖДЕМ

Колокольные органы — карильоны, на которых можно исполнять сложные музыкальные произведения, появились в XVI веке в Голландии, и многие из них дожили до наших дней. Но, как оказалось, тщательно подобранные наборы колоколов в последние 25 лет пришли в расстройство. Причина этому — кислотные дожди. Окислы серы и азота из промышленных дымов и выхлопных газов, реагируя с атмосферной влагой, образуют кислоты. Осаждаясь на стенки колоколов, эти кислоты разъедают металл, стенки утончаются, отчего звук колокола становится ниже, и в музыке карильона появляются диссонансы. Коррозия

быстрее сказывается на небольших колоколах. Единственный способ поправить дело — снять часть металла изнутри со стенок крупных колоколов музыкального набора, чтобы восстановить общую настроенность.

Специалисты крупнейшего в стране предприятия по литью колоколов полагают, что могли пострадать все колокола Голландии (их около 15 000). Министерство охраны окружающей среды предпринимает сейчас исследования этой неожиданной проблемы.

Scientific american
сент. 1985.

ЭЛЕКТРОНИКА НА ВАХТЕ

В Институте судостроения в Варне (Болгария) разработана система автоматического контроля машинного отделения судна, которая может нести круглосуточное дежурство, следя за 300 параметрами различных механизмов и устройств. Если превышает допустимый уровень отклонения того или иного параметра, подается световой и звуковой сигнал дежурному механику. При аварийной ситуации включается автоматическое печатающее устройство, которое точно регистрирует, что случилось и как ситуация развивалась дальше. Если на вахте вместе с автоматикой находится и человек, система проверяет ежечасно, не отлучился ли он с поста (дежурный должен нажать на специальную кнопку, подтвердив тем самым свое присутствие). Если система сигнализирует об отклонениях, а люди не реагируют в течение минуты, подается сигнал в другие помещения судна, а если еще через три минуты никто не исправит положение, раздается сигнал аврала, слышимый на всем судне.

Система уже выпускается серийно, установлена наряде судов и заслужила отличные оценки.

Орбита
№ 41, 1985.

ИСПРАВЛЯЮТ ОШИБКУ ДРЕВНИХ СТРОИТЕЛЕЙ

В греческой горной области Аркадия уже свыше 2400 лет высится храм Аполлона. Более тысячи лет святилище находилось в забвении, пока в 1765 году не было открыто заново одним французским путешественником. Дождь, ветер и мороз за века изгрызли известняковые колонны храма, оставили глубокие трещины в массивных каменных плитах пола. Прошлым летом группа греческих археологов приступила к консервации и восстановлению этого памятника большой художественной и исторической ценности, создание которого приписывается Иктину, строителю Парфенона. Уединенность расположения избавила этот храм от участи большинства античных построек, разобранных в средние века на камни для строительства. Это одно из наиболее сохранившихся культовых сооружений античного периода.

Сейчас святилищу угрожают не столько стихии или загрязнение воздуха, сколько ошибка, допущенная архитектором. Фундамент сделали слишком слабым, и он не выдержал веса колонн с кровлей. После того как кровля обвалилась, беспрепятственно проникающий к фундаменту дождь ускорил разрушение здания.

После многолетних предварительных исследований, которыми руководила комиссия под председательством архитектора Иоанниса Травлоса, начинается реализация рассчитанного на десять лет плана спасения памятника. Работы, которые обойдутся в 675 миллионов драхм и финансируются греческим министерством культуры, предусматривают защиту храма от непогоды огромным шатровым навесом из полистирола. Фундамент будет укреплен, а после этого должны быть поставлены на свои места все рухнувшие колонны. В камне колонн заделают трещины, очистят его поверхность от лишай-

ников. Когда все запланированное будет выполнено, для полного восстановления храма будет, по существу, недоставать лишь мраморного фриза, части которого были в свое время вывезены из Греции англичанами и до сих пор находятся в Британском музее.

Frankfurter Rundschau
15.7.1985.



ШУМНЫЙ ДОЖДЕМЕР

В Пражском гидрометеорологическом институте изобретен дождемер для измерения количества загрязнений в дождевой воде. Чтобы в бак дождемера не попадали посторонние загрязнения, когда нет дождя, он закрыт крышкой, которая автоматически раскрывается при первых каплях дождя (см. фото). Одновременно включается шумовое устройство, отпугивающее птиц, чтобы исключить попадание в воду птичьего помета. Как только дождь кончится, звук отключается, а крышка захлопывается.

VTM
№ 13, 1985.

ЦИФРЫ И ФАКТЫ

■ Из 72 000 патентов, выданных в США в 1984 году, 31 000 получена иностранцами, в том числе более 11 000 выдано японцам, 6400 — гражданам ФРГ, 2400 — Англии, 2200 — Франции и 1300 — Канады.

■ Во Франции разработана промышленная технология получения топливной нефти из отработавших свой срок автомобильных шин. В основе процесса лежит деполимеризация старой резины.

■ Каждая пачка сигарет, проданная в США, приносит стране убытков на 2,17 доллара — к такому выводу пришла комиссия по борьбе с курением при конгрессе США. По ее данным, убытки от курения в стране составляют в год в среднем 65 миллиардов долларов. Сюда входят затраты на лечение, потери рабочего времени на перекуры и другие расходы.

■ На Аляске обнаружены мелкие алмазы, пригодные для технических целей. Золотоискатель, сделавший открытие, предпочитает не указывать точное место находки. До сих пор преобладало мнение, что на Аляске алмазов нет.

■ С 1979 по 1982 год в Англии отмечено снижение потребления алкоголя на душу населения на 11,4 процента. В прошлом году статистика подвела итоги результатам этого снижения. На 19 процентов упало число случаев первичной госпитализации по поводу алкоголизма, на 16 процентов — число приговоров по преступлениям, совершенным в состоянии опьянения, на 7 процентов — число случаев вождения автомобилей в нетрезвом состоянии и на 4 процента упала смертность от цирроза печени.

Д Е Н Ь Д О В Е Ч Е Р А

Рассказ доктора психологических наук Максима Петровича Коробейникова воскрешает характерные приметы деревенского быта первого десятилетия Советской власти. Постоянные читатели нашего журнала встретятся здесь с героями, уже им знакомыми,—Ефимкой и Санькой Перелазовыми [см. «Наука и жизнь», № 11, 1983 г., № 12, 1984 г.] и, судя по многочисленным письмам, полюбившимися им.

Максим КОРОБЕЙНИКОВ.

Каким же длинным может быть в детстве день, если чего-то ждешь.

Вечером в субботу отец сказал, что в воскресенье он поедет в село Большой Перелаз и купит там гармонию. Старшие мои братья, Иван и Василь, встретили это обещание равнодушно, а мы с Санькой, моим младшим братом, торжествовали. Я любил гармонию. Еще прошедшей зимой деревенский сапожник Гриша Житов научил меня играть на своей тальянке (я ему за это отработывал: дратву сучил, деревянные гвозди делал и выполнял другие поручения).

Когда мы ложились спать, Санька спросил меня:

— Ефимка, ты научишь меня играть?

— Научу,—пообещал я.

На следующий день мама затопила печь до свету. С этого и начиналась жизнь в доме. Как только мама подошла к печке и начала греметь, а куры, которые сидели под лавкой на жердочке, тревожно забеспокоились и заговорили между собой, я проснулся, но не вскочил сразу, а только глаза открыл. Я еще какое-то время нежилась на полатах, съехав во сне на голые доски, и пребывал в приятном полусне, слушал с наслаждением, будто музыку, легкие звуки маминых шагов и живо представлял себе, как она возится сейчас около печки, старается раздуть огонь.

Потом сполз с полатей, тихо и незаметно подкрался к маме и бросился к ней неожиданно, обнял за ноги, уткнувшись головой в мягкий и теплый живот. Она схватила меня за плечи, прижала к себе и спросила:

— Умывался?

Я ничего не сказал, только мотнул головой из стороны в сторону. Тогда она оттолкнула меня и ударила ладонью ниже спины, сказав:

— Иди!

И тут-то, вспомнив о неотложных делах, я побежал в хлев к корове. Та, заслышав, как открывается дверь и не видя еще меня, в радостном ожидании тихо и отрывисто замычала, чтобы не разбудить никого. Когда я появился, она удивленно подняла ко мне розовую морду, и ее выпуклые блестящие глаза как бы спросили: «Чё пришел?» Но корова не могла не знать, что от меня она ничего нужного ей получить

не может, потому любопытный взгляд ее скоро стал равнодушным, и она отвернулась, чтобы не видеть, что я буду делать. Я не любил и боялся, когда корова в это время смотрит на меня. Было стыдно.

Выбежав от коровы, я принялся за умывание. С тех пор прошло так много времени, что тот шестилетний ребенок, каким я был тогда, кажется мне будто кем-то другим, а не мной, и я могу говорить о нем совершенную правду. Я меньше умывался, чем изображал этот процесс. Осторожно прикасался к рукомойнику, наклонял его за рожек, холодная как лед вода, только что принесенная мамой из колодца, тонкой струйкой лилась в таз, гремела на дне, и я надеялся, что мама услышит и оценит мое старание. Я со страхом плескал обжигающую холодом воду на щеки, фыркал и тряс головой и хватался за рукомойник.

Я был доволен, что неприятная процедура умывания закончилась благополучно: мама сегодня не схватила меня за голову, чтобы не вывернулся, и не плеснула мне в лицо водой, и не терла нос, глаза, уши, а поверила, что я умываюсь добросовестно, а может быть, ей было недосуг в это время? Вспомнив вдруг о гармонии, я довольный подбегаю к маме и спрашиваю с надеждой об отце:

— Он уехал?

— Нет еще,—говорит мама.

— Дак разбуди,—прошу я ее, боясь, что отец проспал и все гармони в селе раскупят.

— Сам проснется.

Видя, что я обиделся, мама привлекла меня к себе и сказала восторженно:

— Ты погляди, Ефимка, солнце встает.

Я смотрю в окно, а мама объясняет:

— Будто праздник начинается.

— Ага, мам,—соглашаюсь я и снова думаю о гармонии. Разве без нее бывает какой-нибудь праздник?

И сколько раз я ни вижу торжественный восход солнца, всегда волиуюсь и радуюсь. Я вижу и в этот раз, как оно неожиданно высвечивает все на земле, раскрывает как-то по-иному обыкновенные предметы. Вот они, первые солнечные лучи, радостно проникают в окошко и ощупывают пол, стены, красный угол с белым пятном, где когда-то, до коммуны, висели иконы. Потом сплошной поток теплых и светлых

лучей врывается и начинает гладить все, что в доме. Идет по полу, и тот начинает блестеть и желтеть. Мама любит пол и держит его в чистоте, скоблит его и натирает можжевельником, отчего, когда лучи солнца падают на пол, то он начинает будто звенеть и издавать свежий лесной запах.

Под действием солнца все оживает, просыпается, одухотворяется. Пол будто ждет, когда на него наступят, лавкам не терпится, когда на них сядут, стол хочет, чтобы на него поставили пищу. Пол блестит и играет, желтая столешница переливается на солнце. Печь весело трещит, сучки отчаянно стреляют, и под солнцем огонь и дым в только что растопленной печке приобретают особый смысл. Они сливаются с солнцем, чтобы доставить нам радость. И все это понимают.

Кошка потягивается и облизывается. Куры снова, теперь уже открыто, не стесняясь, оживляются и квохчут. Все приходит в движение.

Спящие на печи и полотах бабка Парашкева, отец, Иван и Василий начинают двигаться, корябаться и вздыхать. Я недоволен и боюсь: вот они сейчас проснутся, встанут, и своим пробуждением, голосам, громом и стуком испортят картину чуда, совершающегося на глазах у нас с мамой. Но они не торопятся. Они еще какое-то время чешутся и охают и снова дружно засыпают, убедившись, что завтрак еще не готов. Только Санька, мой любимый брат, самый дорогой (после мамы) член нашей семьи, издает звук, нечто среднее между плачем и радостью, и боязливо переползает через спящих, чтобы спуститься к нам, к пылающей и весело потрескивающей печке.

— Вишь ты,— говорит мама, увидев Саньку,— гости наехали, а у нас еще ложки не мыты.

Но Санька невесело смотрит. Хмурится, морщит лоб, глядит на нас исподлобья.

— Вишь, какой сердитый,— говорят мама.— Ну, что мичуришься-то?

Санька молчит.

— Тебя спрашивают: что насупился? — повторяю я.

Санька всхлипывает, протирает кулачком глаза и бросается маме в подол.

— Ну, что ты, что ты, болезный мой? — спрашивает его мама, стараясь успокоить.— Что, мой желанный?

Санька вяло отходит, но потом, видимо, вспомнив, спрашивает:

— А гармонь где?

— Ах ты, мой моленый, у бога проше- ный,— говорит мама и поднимает его на руки,— будет гармонь, будет!

Саньке, оказывается, только и надо было, чтобы мама успокоила и на руки взяла. Он цепко хватается за шею, прижимается щекой к щеке и трясет головой, чтобы показать, как он ее любит. Его действия воодушевляют меня. Я тоже прижимаюсь к маме и тискаю ее, но на руки проситься не решаюсь — мама будет смеяться, да и боюсь, что кто-нибудь из спящих увидит и скажет:

— Женить парня скоро, а он на руки к матери лезет.

А мама то ли с гордостью, то ли с жалостью говорит, не обращаясь ни к кому, просто сама себе:

— Вот ведь кому-то достанутся такие парни, господи!

— Ты че, мама? — спрашиваю я, чтобы продлить удовольствие, еще раз услышав ее слова, которые берут меня за душу.

Но мама знает, что я все слышал и все понял, поэтому говорит неопределенно:

— Да ведь так, про себя говорю. Нечего тебе слушать, а вот лучше за дровами бы сбегал.

— А что, уже нет? — спохватываюсь я.

Носить дрова из поленицы в дом давно стало моей обязанностью. Хотя и холодно на улице, я вырываюсь наружу. Санька — за мной, без всякой команды, потому что сразу после пробуждения будто кто его привязал ко мне, всюду за мной, точно иитка, вдетая в иголку.

— Полешко к полешку и дрова,— хвалит нас с Санькой мама, когда мы осторожно укладываем первые поленья, принесенные с улицы.

Проявляя усердие, я стараюсь захватить в одну охапку как можно больше. Ну столько же, сколько обычно мама. Но руки короткие. Когда я, обняв дрова, вношу их в дом, поленья одно за другим выскальзывают и падают на пол. Санька идет сзади и подбирает, что упало. У него руки еще короче, и я слышу за собой стук и грохот поленьев, выпадающих из беремени Саньки, сначала в сенях, а потом и в избе.

Мама довольна, что мы помогаем ей, но предупреждает нас шепотом:

— Тише вы, разбудите всех.

И правда, бабка Парашкева уже с печи сползает и там еще, пока ее не видно, уже начинает свой сон рассказывать, а мы с Санькой останавливаемся, чтобы послушать.

— А мне ночью сднн,— говорит бабушка,— померещилось, будто кто вошел. Я спрашиваю: «Кто там?» Ничего не говорит. И вдруг, впотымах-то не больно увидишь, помстилось, что дед Ефим это. Будто пьяный, на ногах не стоит и на печь лезет. «Окстись»,— говорю и перекрестилась. Не знаю, девался ли он куда, а я сразу и проснулась. Смотрю, отец с печи слезает.

Я замираю от страха, от предчувствия чего-то недоброго: надо же, отец с печи слезает.

— Да ведь к печали это, во сне печь-то видеть? — говорю я, догадываясь, что сон предвещает какую-то неудачу. Вдруг отец гармонь не купит?

Мама гладит меня по голове, перебирает волосы и говорит:

— Вот гармонь купят и будешь сидеть на печке, Ефимушко, да наигрывать.

— А что,— обрадовался я,— буду.

Я вижу уже картину, она передо мной как живая, словно это уже было когда-то со мной. У пожарки игрище. Девки просят, чтобы я поиграл да порадовал их. Я беру гармонь, которую мне отец только что купил, и начинаю перебирать звуки и выво-



Деревянная утварь.

жу веселую мелодию, и девки бросаются плясать. Все. Дружно. Как по команде. И поют девки, обращаясь ко мне, и смеются мне в лицо:

«Незнакомая деревня, незнакомое село, Незнакомый ягодиночка играет весело».

Но тут мама говорит мне:

— Только ты, Ефимко, однако, знай, если будешь на печи-то сидеть, да только нагрывать, дак ведь далеко-то не уедешь.

— А как же,— соглашаюсь я с ней,— она ведь, печка-то, без колес.

— Будешь на печке сидеть, дак и пчело-вода из тебя не выйдет, и землемера не получится. Если печь-то да гармонь любить больно будешь.

— Так ведь я на полатах люблю лежать, не на печке. На печке-то жарко больно, а на полатах хорошо, и видно все сверху. Печь-то я не люблю.

— Так это ведь один хрен,— вмешивается в наш разговор с полатей проснувшийся отец и тем как бы разрушает наше единение с мамой и радость от общения с ней.

Но вот уже мама ловко орудует кочергой. Огонь кочерги не боится, он еще больше разгорается, только становится будто чище и спокойнее. Я смотрю, как мама обрабатывает головешку и дымящуюся выбрасывает ее в шайку с водой. Правду говорят, что кочерга — истинная хозяйка в печи, копейно, в умелых руках. А руки у мамы — залюбуешься, белые, теплые, подвижные, все умеют.

Мама берет в обе руки ухват, бабью рогатину. Подкладывая под него каток, она

Внутреннее убранство русской избы. Начало 20-го века.

легко задвигает в жаркую печь тяжелые корчаги, чугуны и котлы — в них и для нас пища и для скота запарка. И чтобы дух оттуда не выходил, закрывает с громом чело заслоном и вьюшку ставит на место.

Вкусные запахи идут из печи вместе с горячим духом и обиадеживают нас с Санькой: что-то готовится; вот уж поедим! Мама поддерживает в нас загорающуюся надежду на вкусный и сытный завтрак.

— Кипит, прееет, к столу спееет,— говорит она, и мы, радостные и воодушевленные, начинаем прыгать и смеяться.

Мама подогревает в нас ожидания и тем украшает нашу однообразную жизнь.

Заканчивая приготовление пищи, мама говорит:

— Ну, наварила-напекла, хоть отца с матерью жени.

Мы с Санькой после таких слов подбежали к маме и спросили:

— А че там, ма?

— Вот сядут все, так увидите.

Но настает время, и мы разочарованно и удивленно глядим, как отец и Иван молча и деловито хлеблют невкусную похлебку. Бабка Парашкева, недовольная тем, что мы сидим с Санькой насупившись и лениво прожевываем пищу, которая в горло не лезет, говорит:

— Ты погляди, какие бары растут. Им еще наша пицца не баска. Сыта кума, коли гуцу не ест.

Санька куксится.

— Че те? — спрашивает бабка Парашкева.

— Хочу толокна с молоком,— говорит он со слезами.

— А у тя,— кричит на него бабушка,— только одни глаза не сыты. Брюхо-то скоро лопнет.

Санька поднимает рубашку и показывает ей тощий живот.

А отец говорит:

— Погоди, Санька, вот в коммуне жизнь наладим, так всего попробуешь, чего хочешь.

Но Саньку обещания не очень радуют.

— А толокна тогда дашь с молоком? — спрашивает он.

— Дам.

— А мутовку облизать?

— Дам.

Санька успокаивается и сидит заморенный, худой, только глаза большие таращит. А по глазам он на маму похож. У нее тоже глаза как ложки большие, за что ее и любят все. Я не сомневался в этом.

Наконец-то, поев, отец уехал на Большой Перелаз за гармонью. Я думал, не дождусь, когда он соберется. Так медленно он все делал. Мы с Санькой довольны и уверены: уехал, значит, гармонь будет.

Иван и Василий ушли на работу. Бабка Парашкева уснула. И вот мама уже в фартуке у квашни.

— Ну-ко, заски мне рукава,— просит она меня.

Я старательно закатываю ей рукава по локоть. И глажу ее руки. Кожа у нее белая и тонкая, насквозь просвечивают голубые прожилки. А пальцы длинные и нежные. А ногти розовые и аккуратно острижены. У других кожа черствая, пальцы корявые, ногти обломаны, руки искусаны. А маму мою ничего не берет: ни солнце, ни ветер, ни холод, ни вода.

Мама долго и старательно месит квашню. Я вижу, как лицо ее становится влажным. Она время от времени останавливается, выпрямляет спину, тяжело дышит, обдувает лицо струйкой воздуха из себя, как-то смешно сложив губы, и пытается смахнуть капельки пота с лица рукавом то той, то другой руки. Я беру рукотерник и осторожно, боясь поцарапать ее покрасневшую кожу, вытираю ей лицо досуха. Она движением головы забрасывает волосы назад и снова принимается за квашню.

Мама довольна мукой. Она останавливается, чтобы отдышаться, и говорит мне:

— Мука спорая иыне. Выпеку дает боле. И снова месит.

Наконец, деревянной лопаткой мама соскабливает с рук налившееся на них тесто и идет умываться.

Потом тесто взойдет. Этот процесс всегда удивителен. Квашня будто оживает. Она дышит, пытит, дуется. Мама отходит от нее, но, мне кажется, ни на минуту о ней не забывает.

— Квашня бродит, не ушла бы,— то и дело спохватывается и беспокойно говорит мне, чтобы я посмотрел.

Потом мама забросит на деревянной лопате огромные ржаные караваи в печку и будет ждать, пока хлеб пропечется.

Наконец, той же лопатой подденет караваи и вытащит их через чело обратно. И долго еще оттуда, где пекся хлеб, будет истекать вольный дух, а печь, кажется, будет дышать. Дыхание ее свободное, мягкое и красивое всегда успокаивает и радует.

Но вот опять вся семья, кроме отца, собралась на обед. И снова невкусно. Заваруха из ржаной муки с постным маслом и ржаной кисель.

Мама чувствует себя виноватой.

— Вишь, воробьи-то мои нахохлились и чирикать перестали,— говорит она, показывая на нас.

Мы, видно, и впрямь были похожи на толстых воробьев, укрывшихся от снега и холода где-нибудь в сарае, поближе к человеческому жилью.

Но бабка Парашкева уже знает, что ссоры не миновать и говорит:

— Вот ведь до чего дожили, робенка нечем покормить. Ты подумай, Иванушко, почто мы бедствуем-то? — Я уже знаю, что бабка Парашкева начинает свою обвинительную речь. — В наряды больно ударились.



— Да побойся бога, какие наряды? — останавливает ее Иван, понимая, что бабушка намекает на маму.

— А как же,— говорит мама,— кои веки один сарафан мне справили.

Конечно, насчет маминых нарядов бабка Парашкева явно преувеличивает. Но как не подумаешь, что у мамы много нарядов, когда она, выходя в деревню даже в старом платье, так его отстирает и выгладит, так причешет свои длинные волосы, такую осанку примет, гордо голову подымет и так важно выступает, что бабы с завистью говорят одна другой:

— Погли-ко, Серафима-то до чего баска. — И каждый раз в новом.

Я в этом случае бежал где-нибудь в сторожке, чтобы полюбоваться ею со стороны.

Но мама знает, чем взять за живое бабку Парашкеву.

— Добро тебе, мамаша, за готовым хлебом на печи лежать,— говорит она обиженно,— раз в году хлеб испекла, и то одна закала вышла. Одну бочку огурцов засолила, и то размякли, хоть выброси.

Бабка Парашкева переходит в глухую оборону: молчит, только глазами то на маму, то на Ивана. Потом прорывается.

— Постыдилась бы, Серафима,— начинает она причитать,— я ли не работала, я ли горбом своим всю свою проклятую жизнь не тянула? Только и отдохнешь да поешь, что в праздники. Без них заумерла бы давно.

Мама пожимает плечами и ничего не говорит. Но бабка Парашкева как с горы едет, никак остановиться не может.

— Да-а-а,— говорит она, вздыхая,— дом-то велик, да стоять не велит.

— Дак разве же я стою? — спрашивает мама.

— А как же мы раньше-то? — восклицает бабка Парашкева.

Мне жалко мамы. Бабушка ни за что набрасывается на нее. Поэтому я передразниваю ее.

— Да-а-а, — говорю, — дом вести не лапти плести.

Мне казалось, вышло похоже. Все смеются, а бабка Парашкева награждает меня затрещиной и кричит:

— Ах ты, поганец какой! Передразнивать вздумал! Мал еще!

Я мигом взлетаю на полати и, почувствовав себя в безопасности, шепчу оттуда бабке Парашкеве через брус ее голосом:

— Дом вести не задом трясти!

Бабушка бросается к полатам с кулаками:

— Ух ты, ирод, и в кого только такой?

— В тебя, бабушка. Все говорят.

Бабка Парашкева довольна и смотрит на меня уже с умилением. Ей хочется, чтобы я на нее был похож. И вообще я давно заметил, что если в доме у нас что-то не так, то бабушка становится особенно говорлива. Если она не поговорит ни с кем о своей беде, не выскажет всего, что ее мучит, то ей делается еще тяжелее. А как только поговорила, покричала, поругалась к делу или без дела, так и почувствует облегчение. Сейчас уже бабке Парашкеве совсем хорошо, поэтому она говорит маме:

— Ты, Серафима, на меня больно-то не обижайся. Я ведь любя. Вот Егор приедет, гармонь привезет, дак Ефимка сыграет нам, а мы спляшем с тобой.

Нет, думаю я, у меня и бабушка неплохая.

А мама уже нагнулась над осиновым корытом и ну тереть белье на стиральной доске. Только шум стоит да брызги летят.



Я жду, когда она заполнит всю ивовую корзину штанами да рубашками. Как-никак пять мужиков и две бабы в семье. Да все это захлюстано, зашлепано, заволочено в грязь, в поту, в пыли и в мокреде. И все это рядно, домотканый редкий и грубый холст. Потом мама несет корзину на плече под горку, к реке. Бежит быстро, я еле успеваю. Бабка Парашкева ушла в деревню. Санька уснул.

В реке мама моет и полощет белье и бьет его увесистым вальком, да так, что стук этот слышен по деревне. Сначала он отдаётся у реки, потом у бань, потом подходит к домам и возвращается к речке. Удар сильный, тяжелый, гулкий. Я сижу рядом с мамой на мостике. Вижу, как с ее лица сначала капает, а потом ручьями льется пот. Время от времени она разгибается, встает и смотрит вдаль, отдыхает, приводит себя в порядок.

— Устала, мама? — спрашиваю я.

Мама молчит. Я предлагаю:

— Давай я поколочу. Ты стирай, а я колотить буду.

Но она не соглашается, а только говорит:

— Без труда ничего не сделаешь, Ефимка.

Потом говорит мне:

— Хотя бы ты подрос. Умру я, наверно, скоро.

— Да ты что, мам?! — возражаю я.

— Бабья старость — сорок лет, — объясняет она. — Я видишь, Ефимка, совсем старуха. Пропало бабье трепало.

Она садится, я притулился к ней рядом, прижался и пытаюсь объяснить ей:

— Ты что, мам? Еще бабка Парашкева незнамо когда помрет. Еще Авдотью-Мишиху черт никак взять не может. Тетку Наташу комуха трясет. И то не помирает.

Но мама пугает меня:

— Умру, и ты останешься один. Часты дожди вымоют, буйны ветры вычешут, ясно солнышко высушит сиротку мою.

— Дак ведь какой я сиротка? — удивляюсь я.

— Отец приведет другую. Че ему? — говорит мама.

— Ну?

— Мачеху приведет. А зачем ты мачехе?

— Ясное дело.

— Иван и Василий женятся. Зачем ты им будешь, у них свои дети пойдут.

— Дак мы ведь с Санькой, — пытаюсь я развеселить и успокоить ее.

— Оба будете сиротки.

Мне становится жалко и себя, и мамы, и Саньки, и я ни с того ни с сего начинаю реветь, и мама подхватывает мой рев, и оба мы в один голос ревом, прижавшись друг к другу. Потом мы успокаиваемся и дышим не надышимся утренним речным воздухом. И ветер — дыхание воздуха — обдувает нас, высушивает слезы и в конце концов радует.

Мама говорит:

Крестьяне покупают сельскохозяйственные орудия. Фото В. Савельева. «Прожектор»: Изд. газ. «Правда». № 11 (57) 15 июня 1925 года.

— Вот ведь, Ефимка, кабы до нас люди не умирали, дак ведь и мы бы на тот свет дороги не нашли. А то ведь путя-то до нас уже проложили.

И вдруг я слышу звуки гармонии.

— Мам,— кричу я радостно,— отец приехал!

— Нет, это Гришка Житов,— говорит мама,— это его игра.

Мы укладываем белье в корзину и вытаскиваем ее вдвоем в гору. Мама несет тяжесть уверенно, спокойно и, мне кажется, легко. Я больше путаюсь под ногами, чем помогаю ей, но стараюсь, крихчу, еле дотягиваясь до корзины. Мама довольна, только время от времени покрикивает на меня:

— Давай-давай, Ефимка, пошевеливайся. Не маленький, однако.

До сих пор меня удивляет, какой же сильной и выносливой была мама. Разве легко, к примеру, заносить воды в баню из реки на семь человек? А мама делала это будто играючи. Бывало, подойдет к реке, размахнется широко ведром, зачерпнет глубоко и поставит на землю, потом другое ведро так же. Легко ли поднять на коромысле два деревянных обручных ведра, наполненных водой до краев, и внести их в крутую гору, не расплескав? Да так раз пять туда и обратно.

Мы с мамой принесли белье и развесили его на изгороди. Мама посмотрела на него внимательно и осталась довольна: насколько оно чистое и белое, по этому судят о хозяйке дома, потому что в деревне все на виду, даже белье.

— Хорошо, мам, постирали? — спрашиваю я.

— Хорошо,— говорит мама,— только вот на рубаше на твоей пятно от дегтя. Надо бы салом натереть. Да где его возьмешь, сало-то?!

— Ниче, мам,— говорю я быстро,— сойдет.

— Ниче,— соглашается мама.

Пока пусть белье высохнет на ветру. Потом мы соберем его, и мама прокатает вальком на скалке, и носи, пожалуйста, как новенькое.

Мы сидим у дома на завалинке. А день разыгрался, будто и конца ему нет. Может, потому что мы устали, и солнце по-особому светит и воздух какой-то не такой, как всегда.

— Господя, хорошо-то как, Ефимка! — говорит мама.— Ты погляди, день-то какой! Вот уж, однако, воскресенье!

— Кабы еще отец приехал,— мечтательно говорю я.

— Приедет, не бойся, куда он денется? — говорит мама.

Она подымается и идет в дом. Я за ней.

— Что-то Саньки не слышно,— встревоженно говорит она, открывая дверь, и вдруг останавливается как вкопанная, вздыхает глубоко и вскрикивает: — Господи!



— Че, мам? — спрашиваю я с испугом: неужели что-то с Санькой.

— Да ты погляди.

У бочки с квасом стоит на коленях мокрый Санька. Он тряпкой собирает с пола вытекший из бочки квас и выжимает его в полное ведро.

— Господя, что ты наделал? — кричит мама.

Он вскакивает на ноги и с испуга роняет тряпку на пол.

— Квасу хотел немного. Попить,— объясняет Санька.

— Да откуда ты, ирод, взялся на мою голову? — спрашивает мама.

— Дак ведь я хотел только попить. Неужели нельзя? — оправдывается Санька.

— Попить, попить,— повторяет мама,— надавало вас, чертей. Только квас поставила, а он всю бочку выпустил.

Мама голосом ревет:

— И что за дети! То рощу съедят, то квас выпустят.

Я понимаю Саньку: вытащить затычку из бочки и ребенок может, но вот чтобы заткнуть ее гвоздем так, чтобы квас не только не бежал, но и не капал, для этого нужна большая сноровка. Я представляю, как Санька вытащил затычку, набрал квасу в ковш, а заткнуть не сумел. Как бегал вокруг и орал, пока не выпустил весь квас.

Я стал успокаивать маму:

— Не реви, мам, я счас воды занову из колодца.

Но Санька подлил масла в огонь:

— А я, мам, ведро в колодец уронил. Хотел воды принести.

Ну, ведро из колодца достать это пустя-

ковое дело. Я бегу в клеть, нахожу там кошку — железный якорек, который пристегивают к цепи и опускают воротом в колодец, чтобы зацепить ведро. Это для меня привычное дело. Бегу радостно к колодцу и слышу, как ревет, визжит Санька:

— Мамка, мамочка, не буду больше!

Мне жалко Саньку, да и маму я понимаю. С трудом пристегиваю дужку ведра к цепи, пробую, и оно срывается, снова пристегиваю. Руки дрожат, и голова болит почему-то. Наконец опускаю ручку ворота, и ведро с грохотом падает в колодец, и шум удаляется вглубь. Мама подошла незаметно. Положила руку на ручку ворота рядом с моей и начала вытаскивать ведро с водой. И я успокоился.

Когда мы возвращались от колодца, Ани-сья, жена Митроши Косого, остановила маму:

— Постой, кума, че я тя спрошу-то?

Я отошел в сторонку.

— Серафимушка,— сказала Ани-сья,— ты че это, опять, кажись, носишь?

Мама взглянула на меня, явно показывая, что это разговор не при мне. Я сделал вид, что ничего не слышу.

— Дак ведь че делать? — ответила мама.— И не надо бы. Вишь, сколь напородила.

— Ну и че? А ты погляди: парии-то у тебя из всей деревни. Любо-дорого посмотреть.

— Да так-то так. А чем кормить-то?

— Дак ведь, говорят, лучше будет. Скоро коммуна-то, говорят, разбогатеет.

— Было бы на что надеяться,— говорит мама.— Да и тяжело больно. Деревья и те отдыхают. Возьми рябину или черемуху — то даст ягоду, а то нет. А мы кажин год.

— Дак ведь парии-то какие,— с завистью повторяет Ани-сья.— Вот у меня одни девки. Куды их?

Я радуюсь и спешу рассказать Саньке, что у нас опять скоро кто-то будет. Но когда я сообщил ему об этом, то он приуныл.

— Тебе что,— сказал он,— а мне опять за робенком ходить. Думаешь, баско больно?

— Ну, ничего, я тебе помогать буду,— заверил я Саньку, и он заметно повеселел.

Но вот уже в доме снова наступил мир. Мама прядет. Веретено как живое в ее руках. Оно подскакивает вверх, оттолкнувшись пяткой от пола, и висит какое-то время в воздухе, вращаясь в полете, потом ходит по полу, постукивая и изредка подпрыгивая, чтобы опять взлететь и повиснуть на нитке. И чудом не падает.

Санька бегает вокруг нее и, конечно, мешает.

— Вот кривое веретено,— говорит она сердито.

Но Санька не боится. Он считает, что наказание он уже получил и, пока нового преступления не совершил, никто его пальцем не тронет.

Мама встает, берет ножницы, садится к свету и говорит Саньке:

— Ну-ко, иди сюда.

Санька послушно подходит, садится и в готовности нагибает голову. Мама ловко орудует ножницами вокруг его головы. Санька хнычет, но громко реветь боится. Поэтому мама работает сноровисто. Я с огорчением думаю, что настает мой черед идти под стрижку. Мама отталкивает остриженного Саньку от себя, и я вижу: он стал еще худее и меньше и будто бы не похож на себя.

— Иди ты теперь,— говорит мне мама.

— Не хочу я стричься,— кричу я, пытаюсь уйти от нее,— опять будут овечкой звать!

Но мама хватает меня цепко, забирает голову между колен, как барана, которого собираются стричь. Я бьюсь до тех пор, пока мама не выстригает дорожку. После этого я уже сдаюсь и безропотно сижу и слушаю, как ножницы звякают, и смотрю, как падают мои волосы, и вспоминаю известную песню: «Мои русые кудерышки остались на полу».

Заключив стрижку, мама командует:

— Ну-ка выступи вперед, покажись!

Я выхожу вперед. Мама любит свою работу и с восхищением и гордостью говорит:

— Видно, что мастер стриг.

После этого мама собирает остриженные волосы и сжигает их, говоря:

— Боли голова, поколе горят волоса.

Она говорит это уверенно, и я удивляюсь: до чего же мама много знает!

С моей мамой ничего не страшно. Вчера ночью, к примеру, когда я спал, в ухо ко мне залез таракан и гремел там и грохотал. Я с ума чуть не сошел. Прибежал к маме сам не свой:

— Мам, в ухо кто-то барабает.

— Не бойся,— сказала мама,— это таракан. Я его счас.

Налила в ухо постного масла, и он сразу выплыл оттуда. Мама взяла его и показала мне:

— Вишь, был в лесе, а стал здесь. Вот он. Взбрызнула масла и здогони его!

Вообще тараканы были особой заботой мамы. Когда они размножались чересчур, мама говорила:

— Ишь, наплодили тараканов-то, житья нет. Надо бы выжить. Ну, че, как не стыдно, полон дом развели!

Бабка Парашкева любила и жалела тараканов и всегда была против того, чтобы губить их.

— Жилого духа не будет. А кроме того, кто за чистотой уследит, как они?

Она считала, что поскольку таракан — тоже божья тварь, то поэтому он имеет полное право на существование. Кроме того, он имеет свое предназначение: как санитар поедает крошки и другие остатки обеда, гниение и разложение которых может вызвать болезнь.

Бабка Парашкева в соответствии с этими мыслями и вела себя. Когда она ела, то крошки выпадали из ее рта в разные стороны, а когда убирала со стола, то остатки пищи просто сметала на пол, при этом говорила:

— А-а-а, все равно, тараканам-то надо чего-то есть. Они подберут.

Мама была недовольна всегда, видя и слыша это, и потому они часто схватывались и ругались. И все-таки в зимнее время тараканов вымораживали. Тогда все надолго уходило из избы, распахивали настежь двери, чтобы морозом побить эту тварь, вышибить ее. Летом тараканов изводили бурой.

Но день все еще тянулся. Уже два раза поели, квашню поставили, белье постирали, квас, выпущенный Санькой, завели, постриглись. А день-то все еще вот он, никак не может к вечеру подойти, будто остановился. Правда, на улице что-то захмурило, ветер не раз хлопнул створками окон, пыль по дороге пронеслась и опала. Крупные капли упали с темного неба на дорогу и, как гвозди, вошли в нее. И нам с Санькой выпали минуты огромной, незабываемой радости и беспричинного восторга.

Когда хлынул ливень, мама послала меня набрать дождевой воды. Я вынес на улицу ведра, установил их так, чтобы вода со стрехи попадала в них. За мной, конечно, увязался Санька. И вот, в самый разгар дождя, мы с Санькой топаем по лужам, пляшем и поем:

«Дождик лей, дождик лей, на меня и на людей, а на милого моего сорок ведер на одного».

Наскакавшись в дождь и набегавшись по лужам, мы вернулись домой с дождевой водой и, конечно, грязные и вымокшие до нитки. Мама дала нам за это взбучку. Мы заревели в один голос и кричали одно и то же:

— Мы ей воды капельной принесли, а она нас бьет, как собак.

Бабка Парашкева, увидев нас, крикнула маме:

— Ох, испотачишь ты их, Серафима! Ей-богу, потом не справишься. Что в голову взбредет, то и делают.

Но вот, наконец, наступает вечер. И мы, выполняя обычай ложиться с курами, а просыпаться с петухами, начинаем позевывать и тянуться. Заметив это, мама после ужина предлагает всем ложиться спать.

— Пора гостям по своим дворам,— говорит она.

И сразу возникает неразрешимая проблема: кому что подложить, кого чем укрыть? Дерюга одна. Она из самого толстого, грубого холста, из охлопьев. Это еще приданое мамы. Простыней и одеял нет в заводе. Спим — в головы кулак, а под бока и так. Каждый подкладывает под себя, что может. Кто озям, кто пиджак, кто иную какую лопотину. На полатях и печи — солома. Она и подстилка на ложе, она и в изголовье.

В начинающейся дремоте слышу мамин голос:

— Беспечальному сон сладок.

Я с радостью думаю, что это она обо мне.



Мама еще что-то суетится, порхает с места на место, чем-то гремит еще и напевает про себя:

— Чай пила, самовариичала, всю посуду перебила, накухаричала.

А бабка Парашкева ворчит:

— Добрые-те люди рази поют перед сном?

— А че?

— Дак ведь Егор-то еще не приехал. Может, че случилось?

Мы с Санькой начинаем бояться: а вдруг с отцом что-нибудь приключилось, и он гармонию не привезет? Мы думаем с ним об одном и том же.

— Вот приедет отец,— говорю я Саньке,— привезет гармонию, вот уж мы с тобой поиграем.

Вскоре мы заснули. И я увидел короткий сон. Я опять играю на гармонии, мама несет на коромысле два ведра воды, а Санька бежит за ней, радостно подпрыгивая в лад моей музыке. И вдруг в сон врывается отец. Он громко произносит «Тирру!», и я просыпаюсь.

Я свешиваюсь головой через брус и вижу, как отец вваливается в избу, и слышу, как он поет:

«А вы не вейтесь, русые кудри, над моею больной головой».

— Тише ты,— кричит на него мама,— парней разбудишь.

Отец послушно прекращает пение. И вдруг бросает что-то тяжелое к стенке.

— Вишь, Серафимушка, хомуты купил.

— На кой они тебе? — спрашивает мама.

— Для коммуны купил. Три хомута. Все деньги угрохал. Понимаешь? Хомутов у нас нет. Будет во что лошадей запрягать,— объясняет радостно и удовлетворенно отец.

— А деньги-то тебе вернут?

— А как же? Контора оплатит. Не сразу, конечно,— успокаивает маму отец.

— А гармонию?! — со страхом и слезами спрашиваю я его жестко, как это может сделать ребенок.

— А гармонию я тебе все равно куплю,— говорит он мне.— Партийное слово даю.

Я не в силах удержать слезы, но молчу, а Санька сладко спит и во сне похрапывает, еще ничего не зная о хомутах, которые отец купил вместо гармонию на собственные деньги, чтобы было во что запрягать коммунарских лошадей.



● В 1964 году был открыт автодорожный туннель под Большим Сеи-Бернарским перевалом на севере Италии. Туннель длиной 5900 метров соединяет итальянскую долину Валле-Д'Аоста с долиной реки Рона в Швейцарии. В последние годы туннель все активнее используют ласточки, возвращающиеся ранней весной с юга. До сооружения этого пути им приходилось лететь через перевал высотой 2470 метров, где в это время года еще холодно и бывают снежные бури. Птицы ловко лавируют в потоках автомашин, которые почти не оставляют в туннеле места для полета.

Орнитологи приводят этот случай как пример удачного приспособления птиц к изменениям, вносимым в природу человеком.

● Прошлым летом английский журнал «Ти-ви гаймс», печатающий телепрограммы на неделю, разослал своим читателям «ароматическое сопровождение» к одной из телепередач. Это была полоска бумаги с нанесенными на нее восемью ароматическими смесями в микрокапсулах. Эти запахи можно было «активизировать», поскоблив бумагу в соответствующем месте ногтем. При этом микрокапсулы раздавливались, и запах выходил в воздух. «Аромавидению», разумеется, нелегко будет добиться признания. Трудно представить себе зрителя, смотрящего увлекательный телефильм и лихорадочно



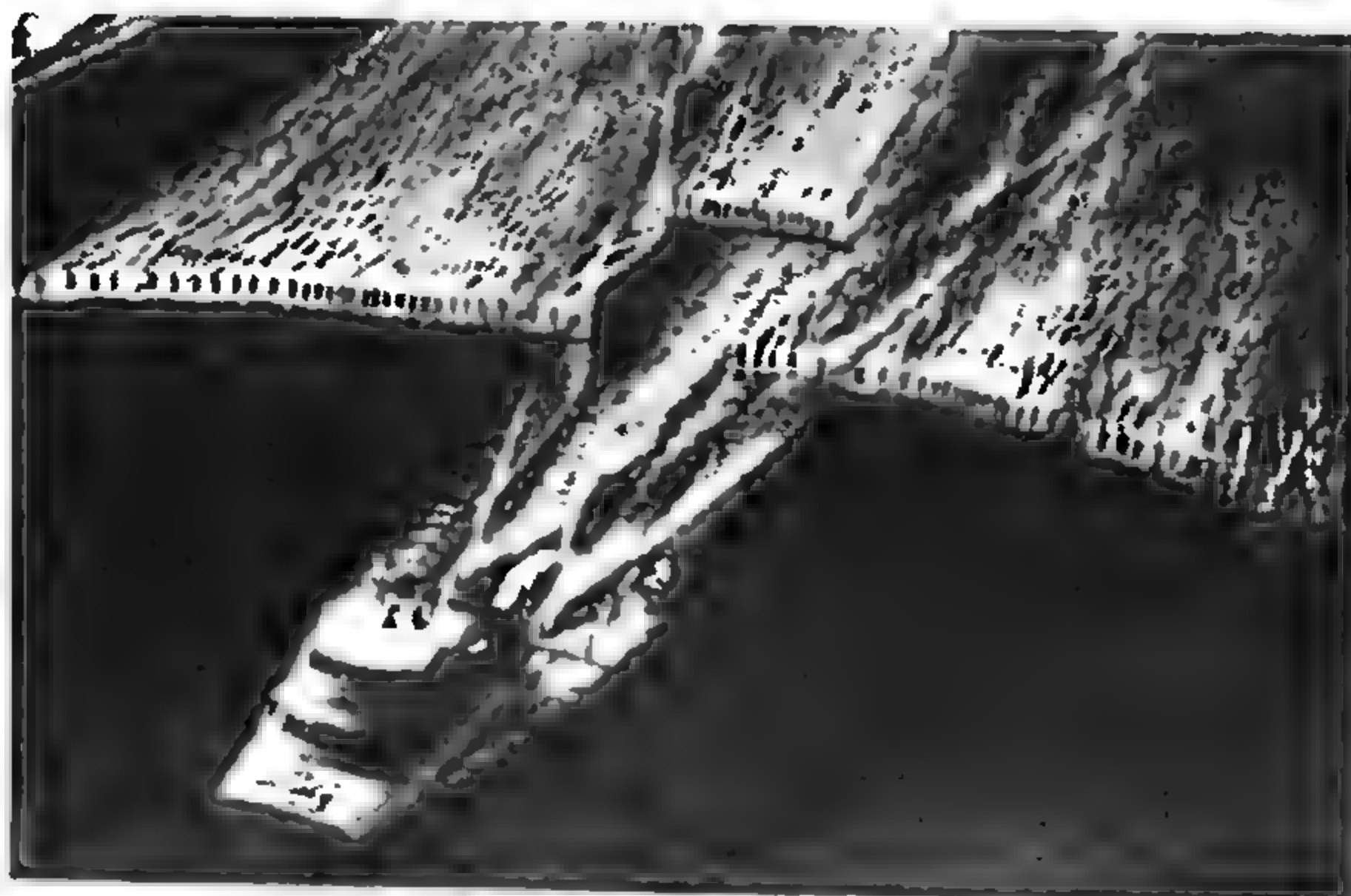
роющегося в куче карточек с соответствующими запахами, чтобы не упустить момента «активизировать» нужный аромат в нужный момент действия.

● В начале века в США был распространен предок подвесного двигателя для велосипедов — так называемое моторное колесо Смита. Этот моторчик на колесе выпускался с некоторыми изменениями с 1915 по 1921 год. Велосипед с таким колесом, монтировавшимся сбоку, раз-

вивал скорость до 40 километров в час. Колесопривод использовалось и на небольших фургонах для перевозки мелких партий товара, на двухместных прогулочных экипажах, железнодорожных дрезинах и даже санях.

На снимке — сани с колесом Смита.

● Рекордный заезд на водных лыжах был совершен в начале прошлого года на водном празднике в Австралии. Мощный катер тащил за собой 80 лыжников.





● Фотолюбитель, посетивший канадский национальный парк Джаспер, сделал забавные кадры: медведь научился открывать контейнер с мусором и роется в нем, выбирая съедобные отбросы.

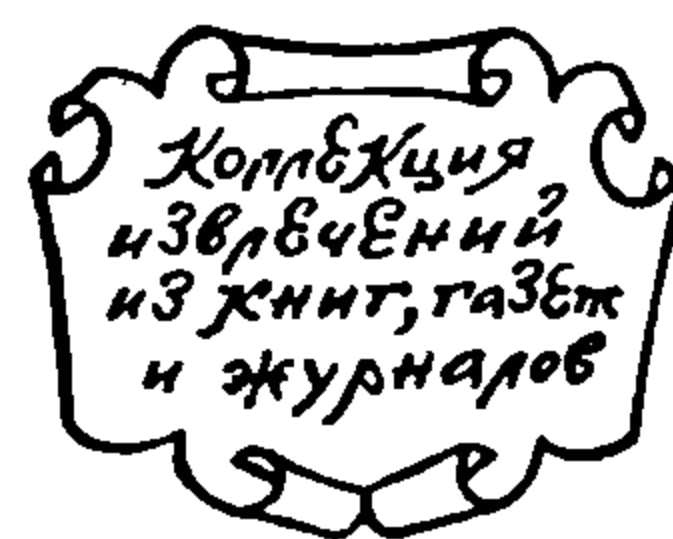
Однако это поведение отнюдь не кажется забавным специалистам, сотрудникам заповедников и национальных парков Северной Америки. Оно создает опасность для служащих и посетителей, так как медведи, понявшие, что на помойках есть чем поживиться, держатся вблизи жилья человека и весьма активно выражают недовольство, если пищи окажется маловато.

● Историки знали из литературы, что в Древнем Риме была популярна игра с туррикулой (в переводе — башенка). Сохранился даже ее рисунок. Но что такое туррикула, никто толком не знал. Некоторые историки считали даже, что это просто коробочка для хранения игральные костей.

Несколько лет назад при распашке поля на западе ФРГ, в Эйфеле, плуг выворотил из земли бронзовые детали, которые оказались частями туррикулы. Их собрали в Рейнском краеведческом музее в Бонне. Оказалось, что туррикула — своеобразный предок нынешних игровых автоматов. Внутри бронзовой башенки высотой 23 сантиметра — лесенки и шпелньки.

Сверху в башенку забрасывали игральные кости с очками на гранях или, возможно, разноцветные камешки. Пропрыгав по лесенкам, они выпадали через нижнее отверстие. Через ажурные стенки туррикулы игроки могли с азартом следить за кувырканиями костей. Победителя определяли либо по числу выпавших очков, либо по сложившемуся расположению игровых камешков.

На снимке — туррикула из Боннского музея. Вырезанная на стенке надпись гласит: «Крапленые кости противника побеждены и выброшены — играйте уверенно».



РЕАЛЬНОСТЬ ХИМЕР

Известно, что в биологии все начинается с клетки — и само развитие организма, и его жизнедеятельность, и болезни. Любая из биологических наук — физиология, генетика, иммунология, молекулярная биология, медицина — изучает клетку и связывает с этим свои перспективы. С клетки начинаются и такие современные отрасли биологии, как генетическая инженерия и биотехнология. Здесь важнейшее место занимает гибридизация клеток, позволяющая глубже проникать в процессы жизнедеятельности, а также получать клетки и целые организмы с небывалыми свойствами, с полезными человеку, заранее определенными признаками. Профессор Александр Владимирович Зеленин, заместитель директора Института молекулярной биологии АН СССР, посвящает свою статью и гибридным клеткам, и тем возможностям, которые они открывают перед наукой и практикой. Иллюстрации к этой теме помещены на 6—7 стр. цветной вкладки.

Доктор биологических наук А. ЗЕЛЕНИН.

Такое часто случается в науке. Когда какой-то факт установлен, начинают говорить, что ничего нового в принципе в нем нет и что, по существу, подобные факты известны давно. (Одному выдающемуся ученому и не менее выдающемуся скептику приписывают в связи с этим такое ироничное высказывание: научная работа может быть либо тривиальной, либо неверной). Именно так произошло и с гибридными клетками. Когда в начале 60-х годов было установлено, что соматические (неполовые) клетки животных могут быть объединены между собой с образованием новой, ранее не существовавшей клетки, то сразу же были предприняты попытки доказать, что ничего нового в этом явлении, по существу, нет. Читателю, заинтересовавшемуся этой проблемой, можно порекомендовать книгу Н. Риигерца и Р. Сэвиджа «Гибридные клетки», вышедшую в издательстве «Мир» в 1979 г. Отдельная глава этой книги посвящена подбору доказательств, что гибриды соматических клеток исследователи видели давно, даже в прошлом веке. Надежность этих доказательств несомненна. Но несомненно также и то, что реально возможность слияния соматических клеток была продемонстрирована только в 60-х годах.

Чтобы не возникло недоразумений, подчеркнем, что речь идет об объединении именно соматических (неполовых) клеток. Но прежде чем подробно рассказывать

об этих гибридах, поговорим немного о свойствах изолированных клеток.

Организм любого животного состоит из множества клеток, объединенных в ткани и органы. Однако клетки можно изучать и в изолированном виде, вне организма. Для этого их помещают в питательную среду, приблизительно соответствующую тканевой среде организма, из которого они были взяты. Если условия подобраны правильно, то клетки начинают жить и размножаться вне организма, образуя, как говорят специалисты, клеточную культуру.

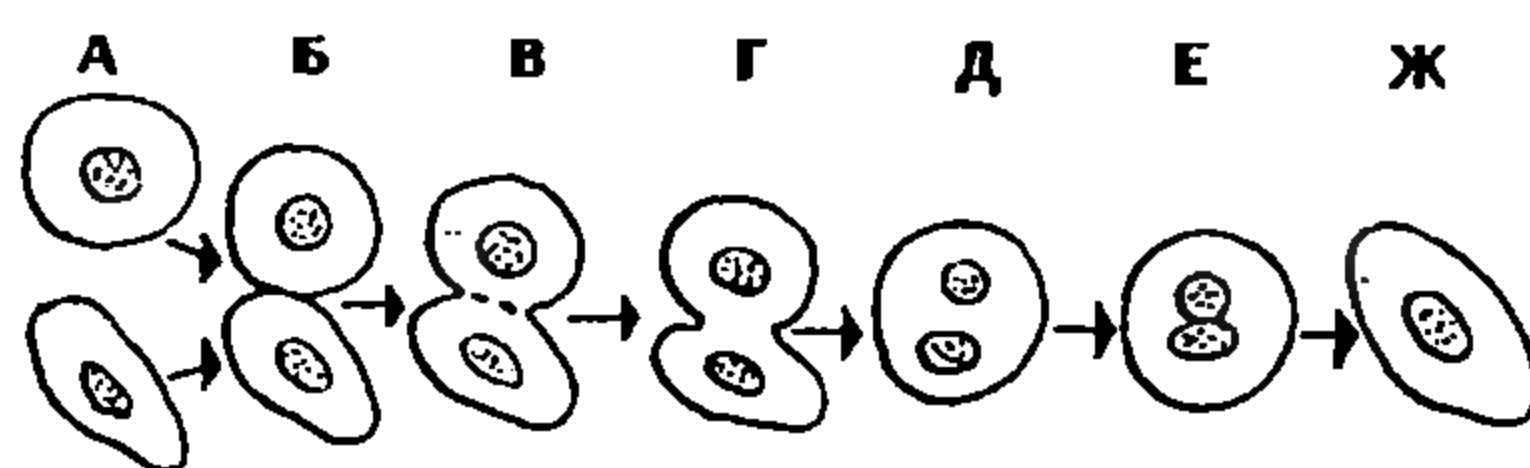
С помощью специальных манипуляций удается получить так называемый клеточный клон, то есть культуру, все клетки которой являются потомками одной-единственной клетки. Естественно, что клетки одного клона практически одинаковы по своим генетическим, морфологическим и физиологическим свойствам.

Оказалось, что даже при длительном культивировании вне организма клетки сохраняют основные признаки и свойства своего типа. Например, клетки соединительной ткани — фибробласты — имеют в культуре, как и в организме, продолговатую форму. Мышечные клетки сохраняют способность к сокращению, а опухолевые — к образованию соответствующих опухолей. Удается это благодаря тому, что клетки, растущие в культуре, в основном сохраняют типичный для них набор хромосом.

Исследователи обычно стремятся получить так называемую чистую культуру, то есть содержащую клетки какого-либо одного типа, без примесей. В большинстве



Стадии образования гибридной клетки: А — родительские клетки, Б — сближение клеток во время их совместного осаждения в культуре, В — слияние мембран и образование межклеточных мостиков, Г — набухание клетки, разрыв межклеточных мостиков, смешивание цитоплазмы, Д — образование двухъядерной клетки, Е — сближение ядер, Ж — образование ядра, содержащего оба родительских набора хромосом.



случаев это не представляет значительного труда, даже без применения методов клонирования. Дело в том, что в смешанных культурах вскоре верх берут клетки одного типа. Так, клетки соединительной ткани обычно «перерастают» все другие.

Однако в некоторых случаях соматические клетки различных типов могут сливаться, образуя новую, гибридную клетку. Такая клетка содержит оба родительских набора хромосом. В ней обнаруживаются белки, характерные для обеих клеток-родителей, в первую очередь ферменты. При этом свойства родительских клеток могут проявляться в ней в самых различных сочетаниях. Поэтому и названы были гибриды словом несколько неожиданным — химеры.

Слово это родилось в Древней Греции, где химерой называли чудовище, имеющее голову и шею льва, туловище козла, хвост дракона и изрыгающее из пасти огонь. Этот первоначальный образ претерпел со временем эволюцию в двух различных направлениях. С одной стороны, воображение художников, в особенности архитекторов, подсказывало им самые различные комбинации, из которых создавались необыкновенные чудовища. Пример тому — знаменитые химеры собора Парижской Богоматери. С другой стороны, поскольку оказалось, что в реальной жизни таких существ не бывает, химерой начали именовать причудливую, праздную фантазию, несбыточную мечту, являющуюся зачастую продуктом слишком пылкого или больного воображения. Постепенно слово «химера» приобрело пренебрежительный оттенок.

Однако в последние десятилетия термин «химера» начал использоваться биологами в значении, близком к первоначальному. Химерами стали называть растения и животных, которые получены экспериментальным путем из клеток, принадлежащих различным организмам. Например, так именуют животных, собственный костный мозг которых замещен мозгом другого животного. Другой яркий пример — мыши, полученные с помощью искусственного объединения клеток зародышей, взятых от различных животных. Таким образом, организмы-химеры начали превращаться в реальность, хотя внешне они, разумеется, не напоминают химер, созданных воображением художников-фантастов.

В принципе клетки культур могут сливаться сами по себе. Однако вероятность такого спонтанного слияния крайне низка, и поэтому для получения гибридов клетки подвергают воздействию специальных «сливающих» агентов.

В течение многих лет с этой целью использовали особый вирус (так называемый вирус Сендай), обладающий специфическим действием на клеточные мембраны. В последнее время клетки сливают в основном с помощью специального водорастворимого полимера — полиэтиленгликоля. Недавно было показано, что получать гибриды можно с помощью электрического разряда. Клетки тесно сближают, и разряд пробивает их мембраны, в результате чего происходит сначала объединение двух цитоплазм, а в дальнейшем — образование единой гибридной клетки.

Однако одного лишь слияния недостаточно для получения культуры гибридных клеток. Дело в том, что гибриды, в особенности только что образовавшиеся, обладают обычно меньшей способностью к росту и размножению, чем остающиеся в культуральном флаконе неслившиеся родительские клетки. В результате последние очень быстро «перерастают» гибриды, которые затем погибают. Поэтому для получения культуры гибридных клеток используют специальные приемы. Чаще всего с этой целью применяют так называемые селективные среды. Подбирают клетки, обладающие определенными генетическими дефектами (скажем, отсутствием некоторых ферментов), важно лишь, чтобы эти дефекты были разными. Создается специальная среда для культивирования, на которой дефектные клетки расти не могут (хотя нормальные клетки растут успешно). Однако после слияния в гибридной клетке оба дефекта оказываются восполненными (или комплементированными) за счет партнера. В результате гибридная клетка приобретает способность к синтезу всех необходимых ферментов и начинает расти и размножаться, в то время как родительские клетки погибают. С помощью этого подхода производится отбор (селекция) гибридных клеток.

Итак, современная наука может получать из различных клеток вполне жизнеспособные и активно размножающиеся гибриды. При этом удается сливать клетки в самых различных комбинациях, во многих случаях не существующих в природе. И как только такие клетки-химеры стали экспериментальной реальностью, опыты с ними сразу же получили широкое распространение в биологии. Гибридизация клеток легла в основу новой, активно и широко развивающейся области исследований, получившей название клеточной инженерии.

Остановимся на наиболее важных результатах этих исследований. Опыты с кле-

точными гибридами показали, что для слияния соматических клеток практически не существует препятствий. Широко распространены гибриды между клетками человека и различных млекопитающих. Жизнеспособные гибриды получают при слиянии клеток мыши и эритроцитов птицы, то есть животных, принадлежащих к разным классам. Показана принципиальная возможность слияния клеток млекопитающих с клетками растений или дрожжами, хотя долгоживущих гибридов в этих случаях получить пока не удалось.

Как уже упоминалось, гибридная клетка содержит оба родительских хромосомных набора. Оказалось, что хромосомы обоих родителей могут функционировать одновременно. При этом происходит дополнение (на языке генетики — комплементация) признаков. Именно это явление лежит в основе метода селективного выделения гибридных клеток, разобранного выше. Однако поведение суммарного генетического аппарата гибридной клетки во многих случаях оказывается значительно более сложным. Ряд межвидовых гибридов при культивировании утрачивает часть хромосом, причем в большинстве случаев это хромосомы одного из партнеров по слиянию. Так, в гибридах «клетка человека + клетка мыши» утрачиваются хромосомы человека. В итоге получают клоны гибридных клеток, содержащие все хромосомы мыши и несколько или даже одну определенную хромосому человека.

Исследование таких гибридов позволяет установить, какая из хромосом ответственна за синтез того или иного белка, а также выяснить порядок расположения соответствующих генов в определенной хромосоме человека или, как говорят специалисты, картировать (от слова «карта») эти хромосомы. Работа по картированию хромосом человека интенсивно ведется в ряде лабораторий мира и близка к своему завершению. Это позволит внести ясность во многие важные стороны организации генетического аппарата человека, что крайне важно для диагностики, предупреждения и лечения наследственных заболеваний человека.

Гибридные клетки с успехом используются также для решения многих других важных задач, стоящих перед современной

наукой. Часть из этих задач имеет непосредственное отношение к медицине. С помощью гибридных клеток, например, интенсивно исследуют механизмы превращения нормальной клетки в опухолевую (раковую), а также изучают закономерности взаимодействия самых разнообразных вирусов с клетками животных и человека.

Ряд проблем относится к фундаментальным проблемам биологии. Одна из них — регуляция клеточного размножения. Способность к делению, то есть воспроизведению себе подобных — основная функция клетки. Однако в организме есть клетки, которые не делятся. Некоторые из них утратили эту способность полностью: например, нервные клетки головного мозга взрослого организма не могут делиться ни при каких обстоятельствах. Другие могут эту способность восстановить: например, клетки печени или почки начинают активно делиться после повреждения (удаления) значительной части органа.

Закономерности восстановления способности клеток к делению удобно изучать на так называемых гетерокарионах, то есть гибридах, образовавшихся путем слияния двух различных клеток и содержащих в одной общей цитоплазме два различных ядра. Впервые такие гетерокарионы были получены в середине 60-х годов английским исследователем Г. Харрисом, проводившим слияние эритроцитов птиц с клетками культуры. Эритроциты птиц — ядерные клетки, которые в организме не делятся, и даже синтез РНК, без которого невозможно само существование клетки, в них протекает на чрезвычайно низком уровне. До работ Харриса считалось, что восстановить активность ядра эритроцита невозможно. Однако выяснилось, что это не так. Оказавшись в общей цитоплазме с ядром активно размножающейся клетки культуры (в большинстве опытов это были опухолевые клетки), ядро куриного эритроцита быстро возобновляет синтез различных видов РНК, синтезирует ДНК, делится и объединяется с ядром клетки культуры, давая таким образом начало новой, гибридной клетке.

Вскоре подобное явление — его называли реактивацией ядер — было обнаружено и у многих других неделящихся клеток, в частности у лейкоцитов крови. Оставалось неясным, насколько реактивация ядра зависит от активности клетки культуры, взятой для слияния. Опыты на лейкоцитах в нашей лаборатории продемонстрировали, что зависимость тут абсолютная, что только активно делящиеся клетки культуры способны при слиянии вызвать реактивацию.

Но в последние годы выяснилось, что существует и обратный эффект, то есть

Когда в 60-х годах были опубликованы работы английского исследователя Г. Харриса, продемонстрировавшие возможность искусственного слияния соматических (неполовых) клеток, то журналисты откликнулись на эту новость таким вот рисунком. (Слева вверху заголовок газетной статьи: «Человеко-животные клетки получены в лаборатории». Под рисунком: «Кто был Уолт Дисней, папа?»)



Клеточная реконструкция имеет целью образование гибридной клетки путем соединения отдельных фрагментов, взятых от разных клеток. Сначала на центрифуге клетки разделяют на цитоплазму, лишенную ядра (цитопласт), и ядро, окруженное тонким ободком цитоплазмы и клеточной мембраной (кариопласт). Если цитопласт одной клетки слить с кариопластом другой, то образуется вполне жизнеспособная гибридная клетка, которая называется реконструированной.



тормозящее влияние неактивного ядра на активно делящуюся клетку. Есть основание надеяться, что детальное изучение взаимного влияния активных и неактивных клеток позволит глубже понять механизмы, регулирующие размножение нормальных клеток, и характер их нарушений в опухолях.

Есть еще одна область применения гибридных клеток, о которой хотелось бы сказать немного подробнее. Дело в том, что с помощью вируса Сендай или полиэтиленгликоля можно сливать не только целые клетки, но и отдельные клеточные фрагменты, точнее ядро и цитоплазму. Это открывает возможность объединять в одну жизнеспособную клетку ядро и цитоплазму, взятые из разных клеток, даже от разных животных. При этом как бы конструируется новая клетка, обладающая новыми, ранее не существовавшими в природе свойствами. Отсюда и термин — «реконструированная клетка». Приставка «ре» подчеркивает, что эта клетка не вообще создана заново, но лишь воссоздана из природных частей. Поэтому реконструкция представляет собой один из наиболее важных разделов той области биологии, которую называют клеточной инженерией.

Реконструированная клетка — весьма удобная модель для выяснения взаимного влияния ядра и цитоплазмы. Оказалось, что в такой клетке неактивное ядро лейкоцита реактивируется под влиянием цитоплазмы активно делящейся клетки культуры, и в нем возобновляется синтез РНК. На реконструированных клетках успешно исследуются вопросы злокачественного перерождения, старения клеток и другие.

Особую группу гибридных клеток, прямо ставших на службу практике и несущих эту службу с громадным эффектом, составляют гибридомы. Сам по себе термин «гибридома» говорит лишь о том, что одним из родителей ее была клетка опухоли — об этом свидетельствует окончание «ома». Однако обычно в это слово вкладывается совершенно конкретный смысл. Под ним подразумевают клеточный гибрид, образованный за счет слияния клетки опухоли костного мозга мыши или крысы (так называемой миеломы) с иммунным лимфоцитом, синтезирующим специфические антитела. Гибридома приобретает при этом свойства обоих родителей: способность к неограниченному росту, характерную для опухолевой клетки, и возможность синтезировать антитела, присущую иммунному лимфоциту.

Хорошо известно, что если в организм позвоночного животного ввести какое-нибудь чужеродное вещество (антиген), то иммунные клетки начнут синтезировать и выделять специфические антитела, которые и нейтрализуют действия антигенов. Поэтому антитела применяют в лечебных целях. Так, например, хорошо известный гамма-глобулин — это сыворотка крови человека, содержащая антитела против определенных болезнетворных начал, например, против вирусов гриппа или кори и др. Каждому антигену соответствуют свои антитела, поэтому говорят, что они обладают высокой специфичностью.

Сыворотка иммунного животного или человека была до последнего времени единственным источником получения антител, что само по себе ограничивало их использование. Существует, однако, еще одно ограничение. Дело в том, что сывороточные антитела никогда не представляют собой однородного препарата, так как в крови всегда содержатся в некотором количестве другие антитела.

Использование гибридом позволяет преодолеть указанные трудности. Это связано с их свойствами:

— гибридомы синтезируют так называемые моноклональные антитела. Дело в том, что за синтез антител против конкретного антигена отвечают клетки конкретного генетически однородного клона, являющегося потомством одной иммунной клетки (лимфоцита). Именно такими потомками и являются гибридомы. Отсюда их основное свойство — синтез моноклональных антител, обладающих исключительной специфичностью, такая специфичность принципиально недостижима с помощью какого-либо другого метода;

— гибридомы могут быть размножены в любом количестве, так что удастся получать моноклональные антитела в виде чистого реагента. Антитела можно получать за счет размножения клеток в культуре, а в случае необходимости и путем возвратной подсадки этих клеток экспериментальным животным — хозяевам миеломы. Такое животное становится буквально живой фабрикой по производству высокоспецифических и исключительно чистых антител;

— гибридомы, как и любая другая культура, в замороженном состоянии могут храниться бесконечно долго. В случае необходимости гибридная культура размораживается, ее клетки размножаются, и через некоторое время стандартный реактив — моноклональные антитела — поступает в руки врача, фармацевта или биолога-исследователя.

Врач, фармацевт и биолог-исследователь как потребители моноклональных антител упомянуты не случайно.

Введение больному антител (обычно говорят об инъекциях гамма-глобулина или сыворотки) как метод лечения или профилактики некоторых тяжелых заболеваний хорошо известно. Однако плодотворность этого подхода резко снижена тем, что антитела, полученные обычным путем, являются зачастую недостаточно специфическими и вводимые с ними посторонние белки становятся вредной нагрузкой для организма. Поэтому такая пассивная иммунизация (ее не надо путать с активной иммунизацией, то есть всем нам знакомыми прививками, когда пациенту вводят не чужие антитела, а ослабленный антиген, который стимулирует защитные силы организма, заставляя его вырабатывать собственные антитела) применяется только в особо тяжелых случаях довольно редко. Использование моноклональных антител позволит повысить эффективность такого лечения во много раз и снизить количество белка, вводимого больному. И можно ожидать, что моноклональные антитела станут в скором времени эффективным, высокоспецифическим, малотоксичным и распространенным лекарственным средством.

Другое применение моноклональных антител в медицине — использование их в качестве строго специфических диагностических препаратов, например, для выявления групп крови или так называемых антигенов тканевой совместимости. Последнее крайне важно при трансплантации органов.

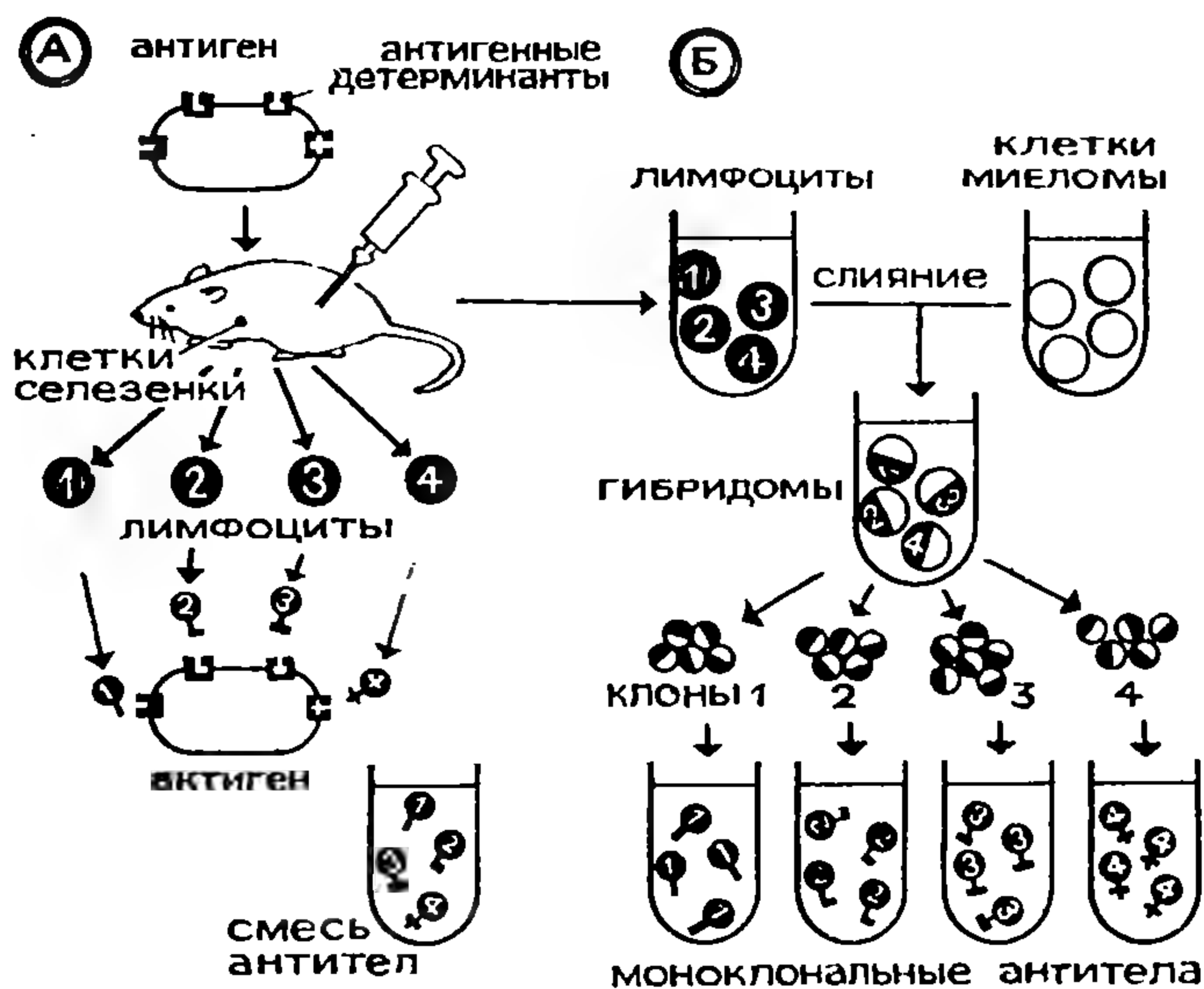
Широкое применение ждет моноклональные антитела в фармацевтической промышленности, для получения специфических лекарственных препаратов. Каким образом это может быть сделано, легко показать на примере белка интерферона — специфического регулятора клеточной деятельности. Интерферон используют в медицине для профилактики и лечения вирус-

ных заболеваний. Получают его из изолированных лейкоцитов или фибробластов, подвергнутых воздействию вируса — индуктора интерферона. Чистота полученного из таких клеток препарата интерферона невелика, что удорожает его производство и значительно снижает лечебный эффект.

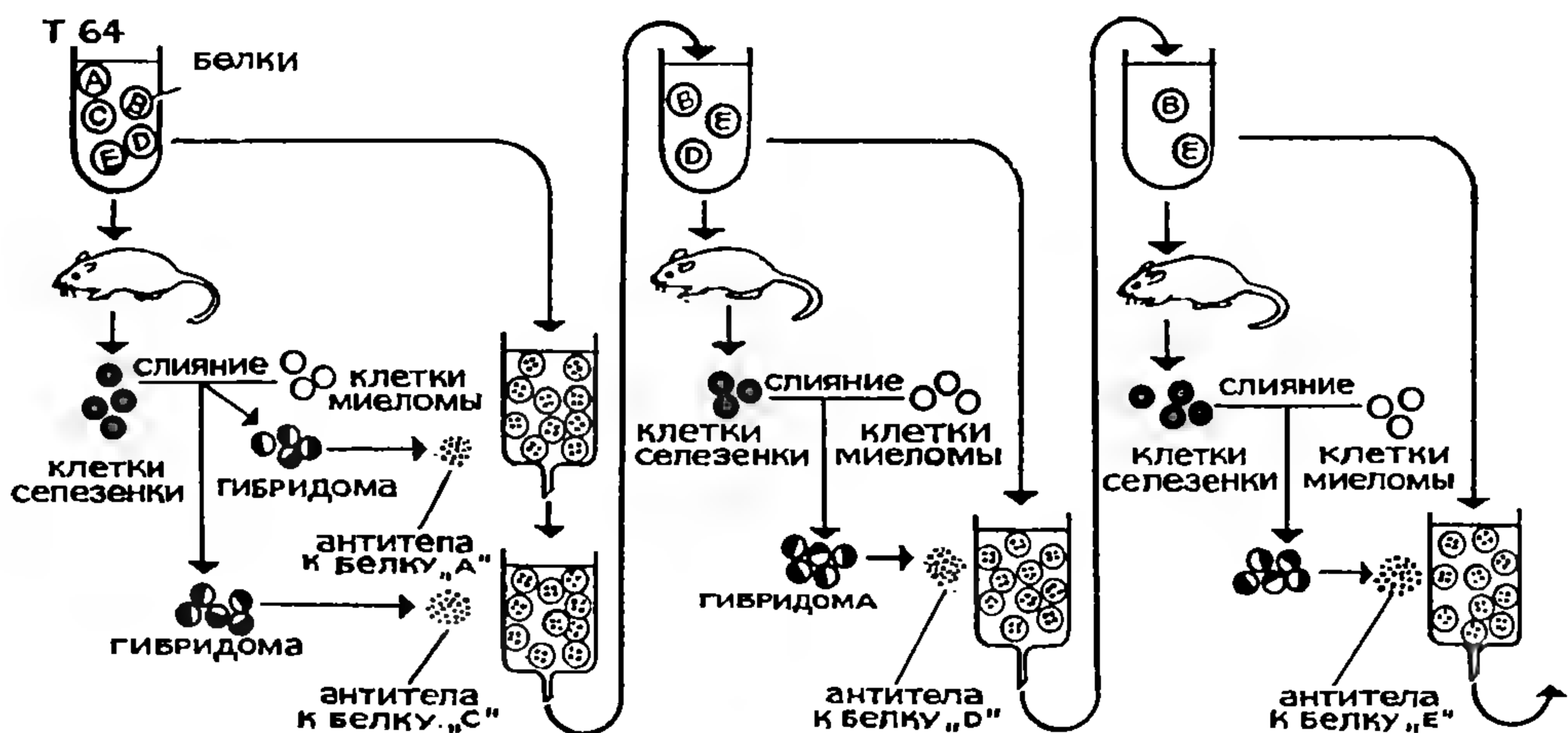
Повысить чистоту интерферона позволяет гибридная техника. Полученные в больших количествах моноклональные антитела к интерферону присоединяют к углеводородным шарикам, помещенным в стеклянную трубку (колонку). Когда через эту колонку пропускают неочищенный препарат, молекулы интерферона присоединяются к моноклональным антителам и остаются в колонке, а остальные компоненты проходят через нее, не задерживаясь. Благодаря этому, как сообщил английский исследователь Ц. Милштейн, открыватель гибридомы, удалось за один цикл повысить чистоту препарата интерферона в 5 тысяч раз.

Аналогичным образом моноклональные антитела могут быть использованы для выделения из смеси любых других веществ, например, для получения из органов и тканей чистых гормонов или ферментов. Особое значение приобретает этот метод в генной инженерии для выделения и очистки биологически активных веществ и медицинских препаратов, синтезированных в микробной клетке.

Весьма перспективен этот метод и как инструмент для биохимических исследований. С его помощью можно изучать химический состав сложных биологических образований, в частности природу белков, входящих в состав биологических мембран. Эти белки содержатся в мембранах в малых количествах и не обладают специфическими свойствами, которые позволяли бы выделить их с помощью обычных химических методов. Однако, используя гибридную технику, удалось получить моноклональные антитела к индивидуальным



Для получения антител к какому-либо антигену его вводят лабораторному животному, например, мыши. Имунная система мыши начинает вырабатывать лимфоциты, которые потом образуют антитела к каждой детерминанте антигена (так называют участки его молекулы, с которыми взаимодействуют антитела). Кровь, взятая от такого иммунного животного (левая часть рисунка — А), содержит смесь антител. Для получения гибридомы (правая часть рисунка — Б) из иммунизированного животного извлекают лимфоциты и сливают с клетками миеломы. Получают гибридные клоны (моноклональные антитела), каждый из которых синтезирует антитело только к одной антигенной детерминанте.



белкам, с их помощью отделить эти белки от мембран и в дальнейшем выяснить их химический состав и структуру.

Основные работы, проведенные на гибридоме, касаются получения и использования разнообразных моноклональных антител. При этом обычно забывают, что гибридома — своеобразная клетка, изучение которой может оказаться полезным для решения многих важных биологических задач. Как было сказано выше, гибридома образуется в результате слияния раковой клетки с иммунным лимфоцитом. Обычно в клеточных гибридах такого рода специфические функции быстро утрачиваются. Если удастся узнать, почему этого не происходит в гибридоме, то станут ясными некоторые особенности регуляции клеточных функций.

Гибридома, однако, не всегда бывает стабильной. В ряде случаев ее способность к синтезу специфических антител утрачивается — иногда быстро, иногда через длительное время. Неясно, насколько этот процесс связан с утратой гибридомой тех или иных хромосом. Выяснение этого вопроса поможет получить новые сведения о механизмах регуляции синтеза антител, не говоря уже о вкладе в практически важную проблему контроля за стабильностью функции гибридомы.

Нельзя не сказать в заключение несколько слов также о гибридных клетках растений. Возможность получения таких гибридов продемонстрирована достаточно давно. Было показано, что протопласты растительных клеток хорошо сливаются между собой под влиянием полиэтиленгликоля и что для гибридов растительных клеток характерны те же основные свойства, что и для гибридов соматических клеток животных.

Однако гибриды растительных клеток с первых же дней их открытия стали объектом особого внимания. Дело в том, что из одиночных клеток растений, размножаю-

Гибридомная техника позволяет разделять смеси на составляющие их вещества, очищать препараты от примесей. Для этого полученные с помощью гибридом соответствующие моноклональные антитела помещают в стеклянную колонку, и через нее пропускают неочищенный препарат или смесь, которую надо разделить. Моноклональные антитела задерживают «свое» вещество, а остальное пропускают. Остаток смеси переливают в следующую колонку, где другие антитела задерживают второе вещество, и т. д. Благодаря высокой специфичности антител очистка идет с точностью, недостижимой другими методами.

щихся в культуре, удастся выращивать полноценные растения. Во многих случаях и из гибридной растительной клетки удастся получить целое гибридное растение, несущее свойства своих родителей. Понятно, что работы такого рода ведутся во всем мире. В нашей стране они интенсивно проводятся в Институте физиологии растений АН СССР, Институте ботаники АН УССР и ряде других.

Прошло немногим более 20 лет с тех пор, как была продемонстрирована возможность получения гибридов соматических клеток. За это время работы по гибридизации клеток превратились в обширную область биологии, позволившую не только получить важные теоретические сведения о природе живой материи, но и дать прямой практический выход в биотехнологию и селекцию. Можно полагать, что в ближайшие годы мы явемся свидетелями новых успехов в этой области знаний и производства.

ЛИТЕРАТУРА

Б. Эфрусс. Гибридизация соматических клеток. М., «Мир», 1976.
Н. Рингерц и Р. Сэвидж. Гибридные клетки. М., «Мир», 1979.
Ю. Овчинников. Биотехнология и ее место в научно-техническом прогрессе. «Наука и жизнь», № 6, 1982.
А. Зеленин, А. Куш и И. Прудовский. Реконструированная клетка. М., «Наука», 1982.



БУМАЖНЫЙ ДОКУМЕНТ В ВЕК БЕЗБУМАЖНОЙ ИНФОРМАТИКИ

Р. СВОРЕНЬ, специальный корреспондент журнала «Наука и жизнь».

Картина уже довольно привычная — человек сидит за терминалом электронной вычислительной машины. Перед ним слегка приподнятый над столом элегантный дисплей, напоминающий средних размеров телевизор в пластмассовом корпусе, и прижавшийся к столу плоский блок клавиатуры, похожий на портативную пишущую машинку, но несколько более широкий и с большим числом клавиш. Скупой язык словаря определяет терминал (от латинского «терминус» — «граница», «конец») как «конечное устройство в составе вычислительной системы, предназначенное для ввода информации в систему и вывода информации из нее». Самый распространенный вариант терминала как раз и есть комплекс дисплей-клавиатура, столь часто мелькающий на газетных фотографиях, — нажимая клавиши, пользователь дает компьютеру задание, вводит в него данные, а свой ответ машина выводит на экран дисплея.

Человек, работающий за терминалом, пользующийся помощью компьютера, официально именуется «пользователь». Не стоит обсуждать, удачное ли это слово — в бурно развивающейся информатике термины мгновенно становятся общепринятыми.

Иногда дисплей-клавиатура — это терминал мощной вычислительной машины, у нее может быть несколько или даже несколько десятков таких терминалов, а значит, столько же пользователей, и машина умеет одновременно решать задачи, поступающие от всех. Точнее, компьютер решает эти задачи поочередно, он чаще всего разби-

вает их на части и по указанию своего внутреннего диспетчера переключается с одной задачи на другую, запоминая промежуточный результат. При этом, как правило, ни один из пользователей не замечает, что он не один: человек в сравнении с машиной работает очень медленно, и она просто простаивала бы, дожидаясь, пока пользователь прочтет на экране очередной результат или введет очередное уточнение. Вместо таких простоев машина и занимается решением других задач — никаких потерь времени, никаких «сиду куру».

Есть, правда, компьютеры, работающие всего на один терминал, — это небольшие машины, как их называют, микроЭВМ, самая распространенная разновидность которых — персональная ЭВМ (см. «Наука и жизнь» № 10, 1984 и № 9, 1985). Нередко у микрокомпьютера самого компьютера внешне и не увидишь — он весь упрятан в корпус клавиатуры.

Взрывоподобный прогресс вычислительной техники обычно иллюстрируют цифрами: если вести отсчет от первых машин, то сегодня объемы внутренней памяти ЭВМ увеличились в сотни раз, а быстродействие — в сотни тысяч раз, в тысячи раз уменьшилось потребление энергии, и снизилась стоимость. Специалисты прикинули, что если бы такими темпами прогрессировало автомобилестроение, то машина класса «Волги» двигалась бы чуть ли не со скоростью света, потребляла бы несколько граммов бензина на сотню километров и стоила бы несколько рублей.

И еще один показатель прогресса — резко упростилось общение с машиной. Когда-то работа пользователя на ЭВМ была настоящим священнодействием с участием целой свиты диспетчеров, инженеров, программистов, операторов. А сегодня небольшой дисплейный терминал можно увидеть на рабочем столе ученого, инженера, финансиста, в диспетчерской завода, в институтской аудитории и школьном классе. По самым скромным подсчетам, в мире уже больше 10 миллионов таких терминалов (с учетом персональных компьютеров), и прогнозы говорят, что их будет во много раз больше — удобный вход в компьютер появится чуть ли не на каждом рабочем месте и в каждой квартире. А что тут удивительного? Техника создала полезный инструмент, вполне естественно, что каждый, кто может, старается его использовать. Так бывало уже много раз, скажем, с часами, радиоприемниками, телефоном.

Через 20 лет после изобретения телефона в таком большом городе, как Киев, работало 174 телефонных аппарата, сейчас их примерно полмиллиона, для полного удовлетворения спроса должно быть еще раза в два больше.

Растущий спрос на вычислительные машины... Всеобщая компьютеризация... Терминал в каждом доме... Для чего это нужно? Что конкретно может дать? Как повлияет на наш образ жизни? Может быть, оснащаясь компьютерами, мы идем к чрезмерному рационализму? К тому, чтобы производственные и житейские проблемы любых масштабов, вплоть до покупки моркови в овощном магазине, решать безошибочно, передав их компьютеру в виде системы уравнений. И, пользуясь своим личным терминалом, в любых ситуациях не размышлять, а вычислять.

Чтобы ответить на вопрос «Для чего?», нет нужды обсуждать эти интригующие проблемы. Во-первых, до чрезмерного рационализма еще, видимо, довольно далеко — сегодня не то что морковку, а дорогие станки, а бывает, и целые заводы покупают, не вычисляя, а размышляя. Ну а, во-вторых, интересуясь нынешним применением и тем более будущим электронных вычислительных машин, слово «вычислительная» не следует понимать в прямом смысле — очень часто оно не отражает существа дела.

Словосочетание «вычислительная машина» совсем не означает, что речь идет о машине, которая вычисляет, и здесь нет никакого парадокса. Просто вычисляющую машину обучили нескольким другим профессиям, одна из них, кстати, особенно сильно активизировала массовый спрос на ЭВМ. Речь идет о «языкознании» компьютера, о его умении работать с текстами.

Человек, пытающийся популярно описать сложное творение техники и разъяснить при этом суть дела, всегда рискует услышать упреки специалистов в том, что он утомляет читателя азбучными истинами и

становится похожим на знаменитого гашековского полковника Фридриха Крауса фон Циллергута («Похождения бравого солдата Швейка», глава XV, «Катастрофа»). Полковник изводил окружающих тем, что как некое откровение пояснял очевидные вещи: «Дорога, по обеим сторонам которой тянутся канавы, называется шоссе. Да-с, господа. Знаете ли вы что такое канава? Канава — это вырытое значительным числом рабочих углубление... Вот это, господа, окно. Да знаете ли вы, что такое окно?.. Известно ли вам, что такое кювка?.. Знаете ли вы, что такое клейстер?..» Автор этих заметок должен признаться, что над ним всегда витает, нагоняя безумный страх, тень нудного полковника Циллергута и немало «Известно ли вам?» было безжалостно вымарано и из этого текста. Но то, о чем хочется рассказать сейчас (многим читателям, разумеется, не более чем напомнить), было оставлено без всяких колебаний.

Известно ли вам, как работает электронная вычислительная машина?

Когда вычислительная машина вычисляет, то введенные в нее человеком привычные для него десятичные числа она прежде всего превращает в удобные для себя двоичные. Так, например, 2 превращается в 10, 3 — в 101, 5 — в 111, 50 — в 110 010, 28 679 — в 110 0000 1101 1011 и т. д. Разница между десятичными и двоичными числами, так сказать, чисто техническая — одно и то же реальное количество каких-либо объектов (карандашей, яблок, звезд на небе) в десятичной системе записывают с помощью десяти разных знаков (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9), а в двоичной — с помощью всего лишь двух знаков (0, 1). Двоичный счет удобен для машины потому, что она, по сути дела, представляет собой сложнейший электрический орнамент, сотканный из сотен тысяч или даже из миллионов выключателей, а выключатель, как нетрудно убедиться в эксперименте с настольной лампой, может находиться лишь в одном из двух состояний — он либо замкнут и пропускает ток, либо разомкнут и тока не пропускает. Замкнутый выключатель — это записанный машинным знаком единица, разомкнутый — ноль. Роль выключателей в вычислительной машине выполняют полупроводниковые приборы, чаще всего микронных размеров транзисторы, работающие в так называемом ключевом режиме — «открыт — закрыт» или иначе «включен — выключен».

Компьютер — система динамичная, быстродействующая. Единицы отображаются здесь не застывшими, не постоянными токами, а очень короткими, обычно в миллионные или даже миллиардные доли секунды электрическими вспышками, импульсами, нули — такими же короткими паузами. Любое число живет, путешествует, обрабатывается в ЭВМ в виде определенной ком-

бинации импульсов-пауз. В ЭВМ среднего быстродействия за секунду происходит много тысяч так называемых машинных тактов, и во время каждого такта в разных частях компьютера производятся разнообразные операции с комплектами импульсов-пауз. Эти операции сливаются в четко организованный многоступенчатый, многотактовый процесс, и компьютер быстро продвигается к решению задачи.

Комбинациями импульсов-пауз можно зашифровать не только количество предметов, не только числа, но также и буквы, а значит, слова и тексты. Если взять комплект из трех импульсов-пауз — будем, как принято, обозначать их через 1 и 0, — то можно получить 8 разных шифров, 8 разных комбинаций — 000, 001, 010, 011, 100, 101, 110 и 111. Этими комбинациями можно было бы зашифровать 8 букв алфавита. Четырехзначный код, то есть комплекты из четырех единиц и нулей, дает уже 16 комбинаций — 0000, 0001, 0010 и так далее до 1111. Число N возможных комбинаций из 1 и 0 подсчитывается довольно просто — $N=2^p$, где p число знаков, число 1 или 0 в каждом комплекте. В русском алфавите 33 буквы, если избавиться от одной, объединив, например, е и ё, то можно было бы обойтись пятизначными комплектами для кодирования всего алфавита, так как $2^5=32$. Но, чтобы писать нормальные тексты машинными кодами, то есть комплектами импульсов и пауз, мало иметь 32 шифра — нужно еще как-то зашифровать знаки препинания, пробел между словами, наконец, нужно иметь отдельные шифры на прописные буквы, а для научных текстов еще и на латынь. Вот почему в машинах восьмизначные коды — в первом случае можно зашифровать $2^7=128$, а во втором — $2^8=256$ знакам. Этого вполне хватает и на буквы, и на цифры, и на разные служебные знаки, которыми удобно пользоваться машине. В типичном восьмизначном коде ДКОИ (двоичный код обработки информации) буква А кодируется, как 11000001, а — 10000001, щ — 10110101, г — 10001101, открытие скобок — 10001101, закрытие — 01011101, пробел — 01000000, ? — 01101111, кавычки — 01111111 и так далее. Когда пользователь вводит в машину, например, букву А, то он нажимает на клавиатуре соответствующую кнопку, она определенным образом переключает электронную схему шифратора, и он направляет в машину комбинацию импульсов-пауз, которую мы записали как 11000001. А если такая комбинация появится на выходе компьютера, то она включит электронную схему знакогенератора таким образом, что он заставит светиться на дисплее точки, сливающиеся в букву А.

Так что, работая с текстами, компьютер никаких текстов в нашем понимании и не видит, он имеет дело с такими же комбинациями импульсов-пауз, с такими же двоичными числами, как и при вычислениях. И то, что для нас «Я помню чудное мгновенье...», для компьютера всего лишь

01111111	11011101	01000000	10010101
10010110	10011100	10011101	10111000
01000000	10110110	10101000	10001010
10011101	10010110	10000101	01000000
10011100	10001101	10011101	10010110
10101111	10000101	10011101	10110000
10000101	01001011	01001011	01001011

01111111. Так что не стоит преувеличивать значение того факта, что вычислительная машина работает с текстами.

И еще такой штрих. Вы обращаетесь к машине с просьбой, набираете на клавиатуре «Печатать раздел 5», и через несколько секунд из печатающего устройства, из принтера, выползает лист бумаги с заказанным текстом. Это значит, что комбинация импульсов-пауз, которыми было зашифровано слово «Печатать», опознано дешифратором и произведены необходимые включения в принтере. А комбинация импульсов-пауз, в которой закодировано «раздел 5», привела в действие цепочку электронных схем, заставивших двигаться магнитный диск и считывающую головку, с тем чтобы найти на диске нужный кусок записи, нужный файл. Таким образом, ваш словесный приказ был выполнен только потому, что введенные в машину слова превратились в знакомые ей коды. Непримируемый автоматизм машины, ее неумение чувствовать свободу нашего естественного языка может проявиться в таком, например, факте: если, случайно нажав на клавишу, вы сделаете между словами «печатать» и «раздел» два пробела вместо одного, то машина команду не выполнит, так как она получит незнакомую ей шифровку с лишним знаком пробела 01000000.

Вычислительная машина виртуозно работает с двоичными числами, выполняет большой ассортимент математических операций — складывает, умножает, делит, извлекает корни, логарифмирует, вычисляет синусы и тангенсы, решает дифференциальные уравнения. Но что может сделать компьютер со словами? Какие операции может выполнить с ними, кроме заранее известного «Саша + Маша = любовь»? А если тексты не нужно вычислять, если нет необходимости складывать или перемножать двоичные числа, в которых зашифрованы слова, то зачем тогда вообще затевать все это непростое дело? Зачем вводить в вычислительную машину текст, а затем выписывать его на экране дисплея?

В попытке ответить на это «Зачем вычислительной машине текст?» или, правильнее, «Зачем тексту вычислительная машина?» назовем несколько новых возможностей из числа тех, что открыл нам текстовый компьютер.

Первое — компактные хранилища текста. Восьмиразрядное двоичное число, которым кодируется одна буква, — это распространенная единица количества информации — байт. В этом номере журнала, если считать, что в нем только тексты, содержится примерно миллион букв, то есть примерно миллион байт информации, или иначе — один мегабайт, Мбайт. В устройствах внешней па-

мяти компьютеров сейчас наиболее широко применяются магнитные диски размером с граммофонную пластинку, на которых мельчайшими точками разной намагниченности, расположенными по тонким спиральным дорожкам, записаны «единицы» и «нули», записаны байты информации. Типичная (далеко не рекордная!) ширина дорожки 0,1 мм, на одном миллиметре ее длины можно поставить 500 магнитных точек, то есть размер точки $0,1 \times 0,002$ мм, и, значит, на запись одной буквы (1 байт, 8 знаков) расходуется площадь диска $0,1 \text{ мм} \cdot (0,002 \cdot 8) \text{ мм} = 0,0016 \text{ мм}^2$. Нетрудно подсчитать, что на территории, которую в среднем занимает на этой странице каждая буква (примерно 4 мм^2), магнитный диск позволяет разместить 2500 букв, записанных восьмизначным двоичным кодом. С этого и начинается компактность компьютерных хранилищ текста.

На сравнительно недорогих, так называемых гибких дисках удается записать до 3 Мбайт, то есть вместить в такой диск текст трех номеров нашего журнала. В более сложных жестких дисковых модулях («винчестерский диск») записывают до 1000 Мбайт $\approx$ 1 Гбайт (гигабайт), а это уже комплект подшивок журнала за 30 лет. Наконец, на диске с оптической записью двоичных чисел может храниться до 10 Гбайт информации, сотня таких видеодисков, разместившихся на небольшом стеллаже, это крупная библиотека, для которой нужны книжные полки длиной 20 километров.

Второе — снабдив часть текста цифровой меткой, его легко найти в большом массиве информации. В этом случае компьютер выполняет привычную для него работу: просмотрев хранящееся в памяти оглавление, он дает команду на перемещение считывающей магнитной головки именно в то место диска, где находится нужный текст. За какие-то доли секунды машина может отыскать текст в записи, эквивалентной по объему многотомной энциклопедии.

Третье — созданы программы, позволяющие компьютеру находить тексты по ключевым словам в названиях статей или книг. Вот пример: введенное в вычислительную машину с заданием поиска слово «сон», это привычные для нее байты 100000111001011010011101; перебирая хранящиеся в памяти слова названий статей или книг, машина будет сравнивать их с заданным ключевым словом и искать сходство; в принципе его обнаружить несложно, можно, например, вычитать код одного слова из другого, и если получится ноль, то, значит, шифры совпадают, слова одинаковы; обнаружив ключевое слово в заголовке, машина запомнит заголовок, его кодовую метку; если понадобится, по ней легко найти и саму статью. Можно отбирать заголовки по совпадению нескольких ключевых слов, скажем, в нашем примере искать статьи, посвященные летаргическому сну, электросну или дневному сну детей дошкольного возраста. Не так, конечно, просто дело делается, как сказка сказывается, нужно, например, предусмотреть появление ключевого слова в

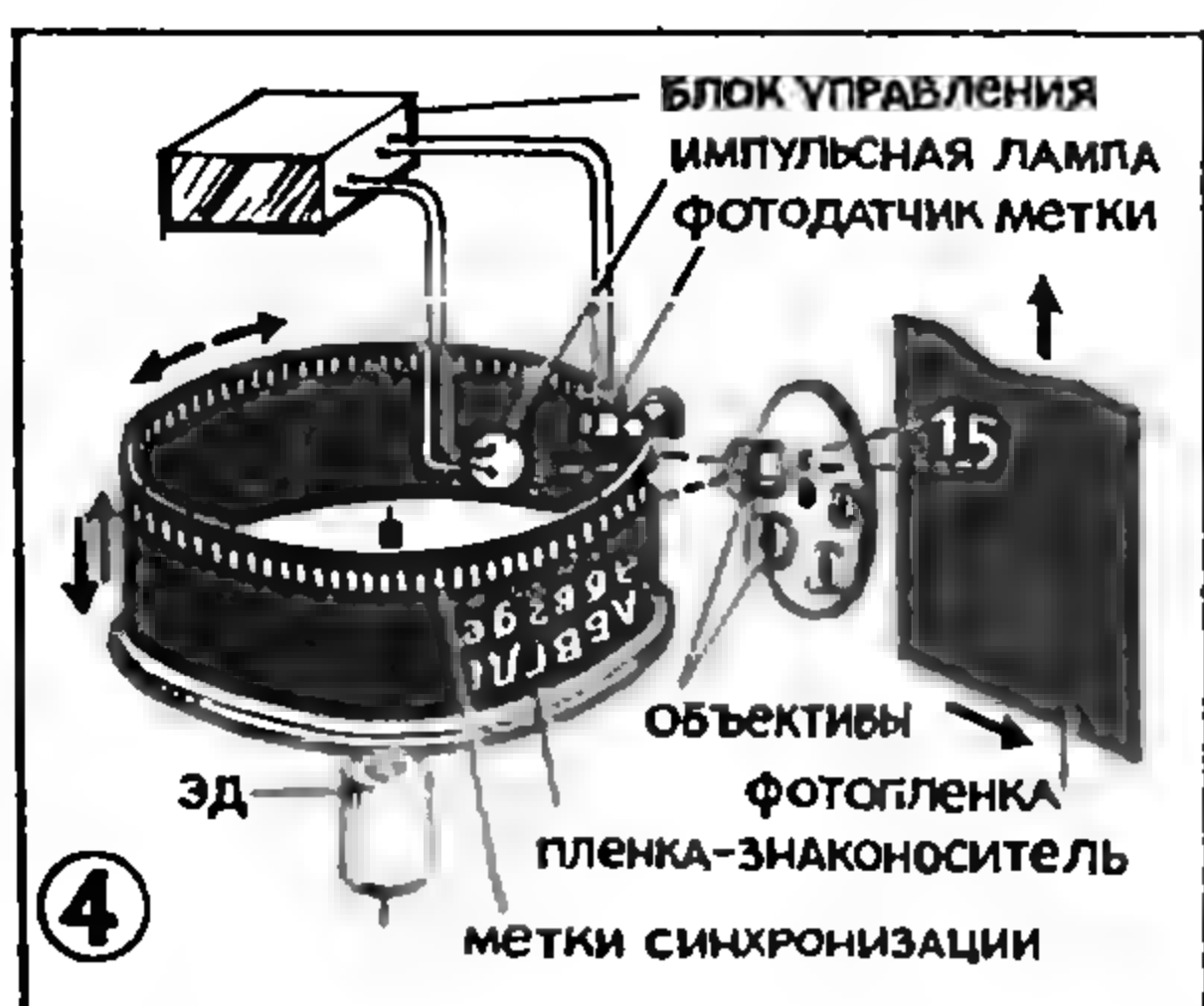
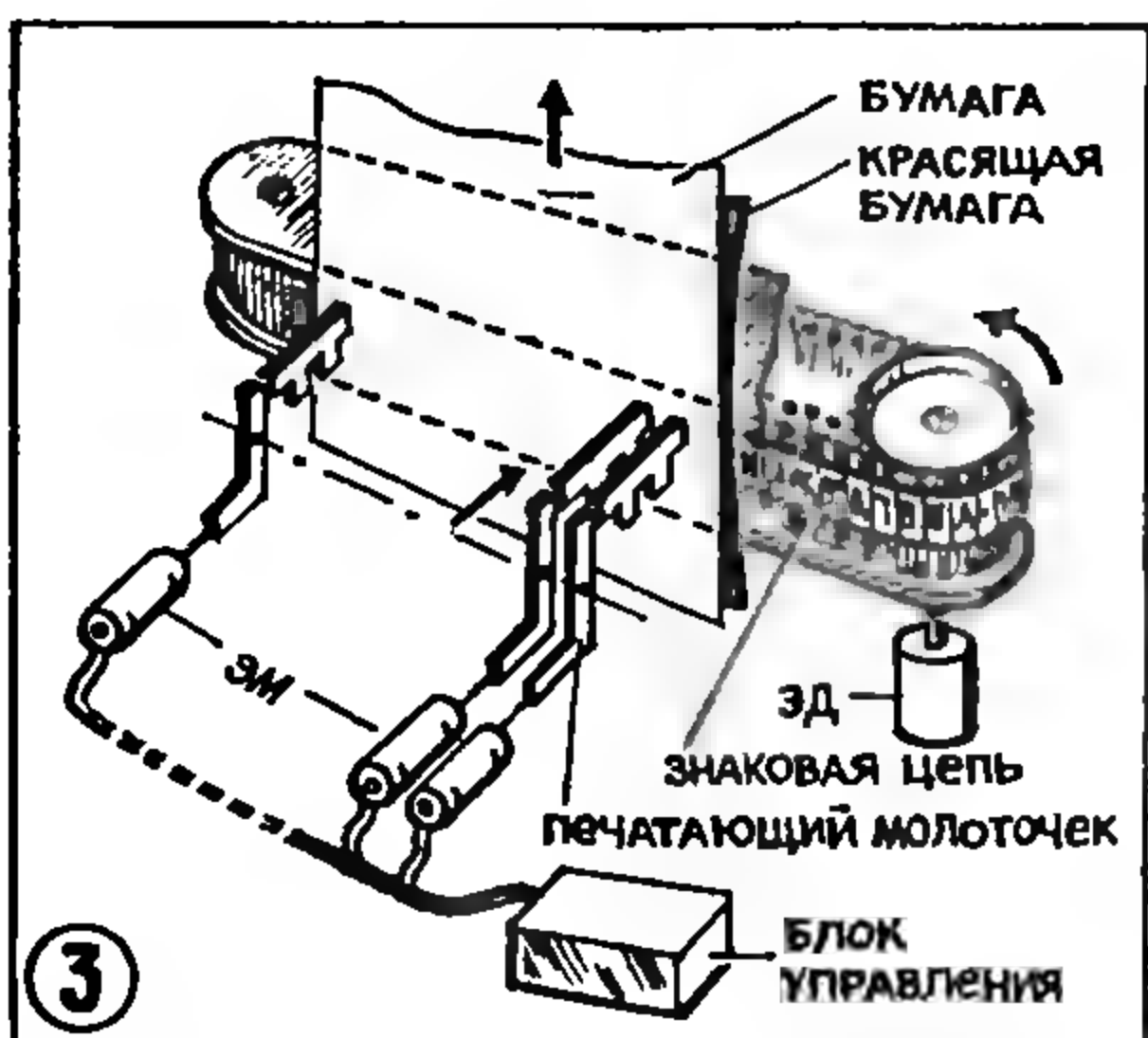
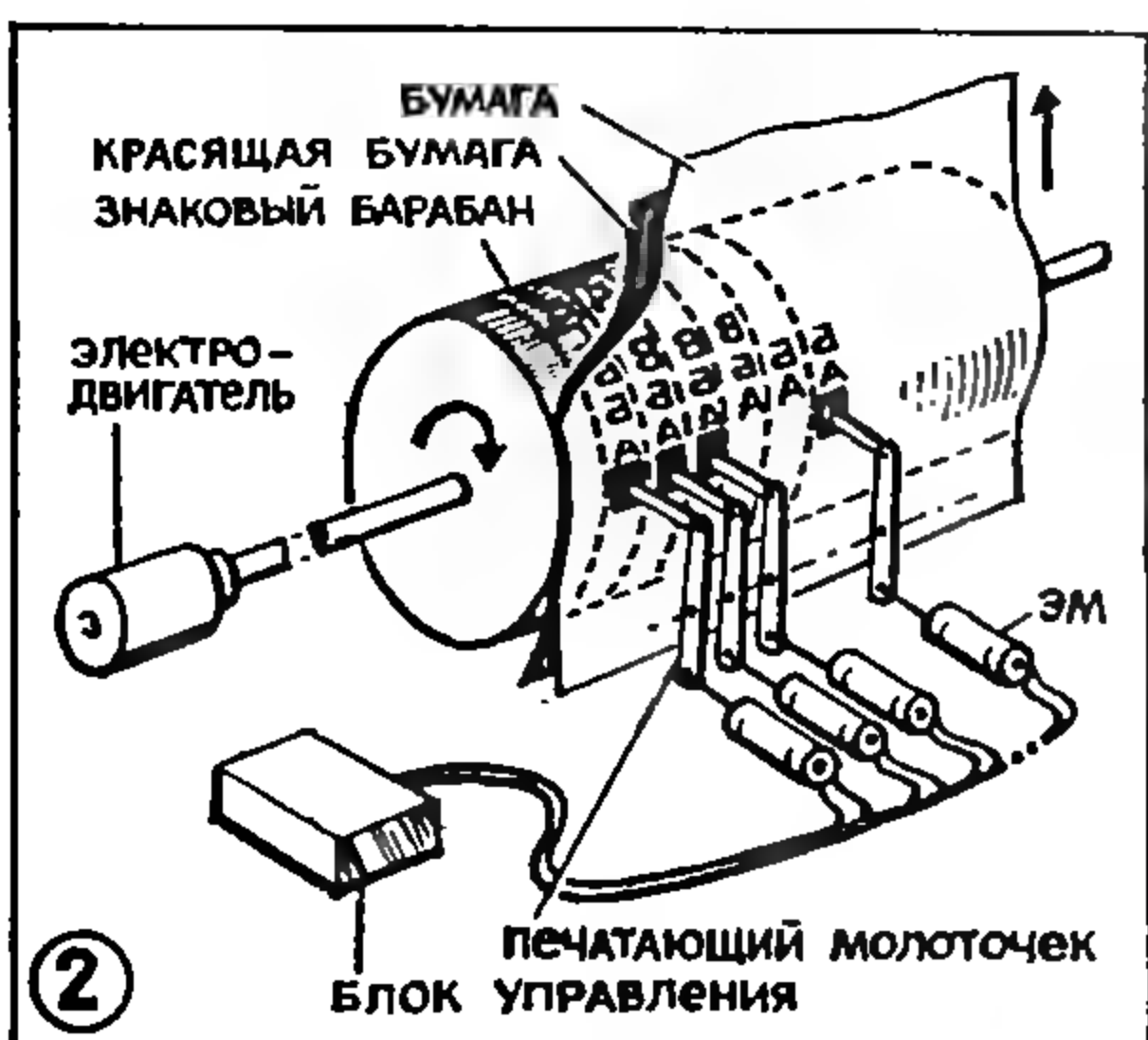
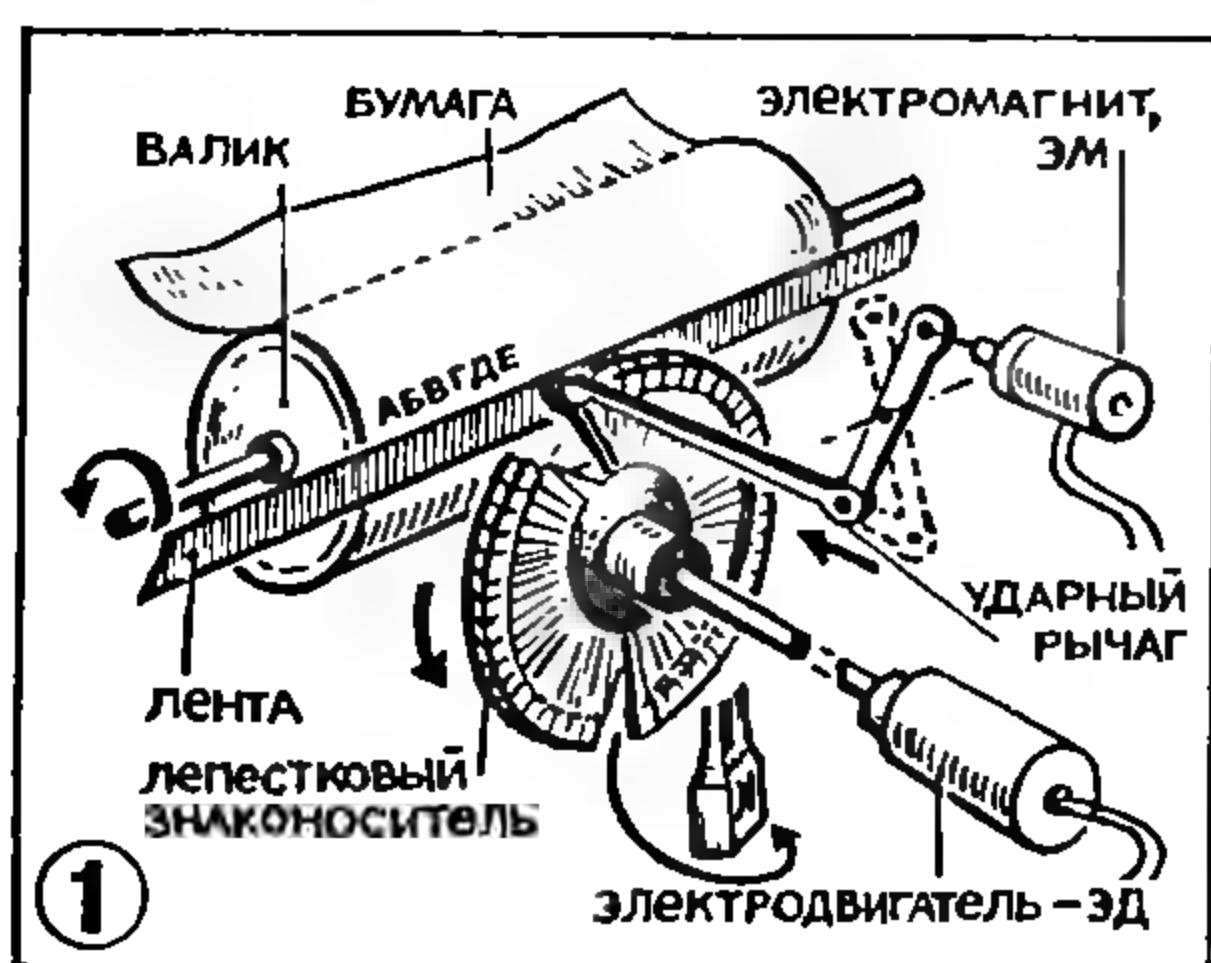
косвенном падеже или сделать так, чтобы пунктуальная машина, выискивая «сон», не попала на «Карлсон». Многие трудности, однако, уже преодолены, и тысячи людей по ключевым словам сейчас находят нужные им документы в огромных компьютерных хранилищах информации.

Документом в информатике принято называть не только справку, отчет или техническое задание, но также и книгу, журнальную статью, рукопись, кинофильм, граммофонную пластинку, магнитный диск, одним словом, официально любой «материальный носитель записи с зафиксированной на нем информацией, предназначенной для передачи во времени и пространстве».

Четвертое — машина позволяет легко преобразовывать тексты. В какой-либо записанной на диске текст, например, в телефонный справочник, очень просто внести дополнение, сделать вставку. В упрощенном варианте (точнее, в усложненном, но более понятном) это выглядит так: текст с диска переписывают в оперативную память машины; туда же отдельно записывают вставку; затем вновь записывают весь текст на диске, поместив вставку в отведенное ей место. Пользователю достаточно лишь указать, где и какое дополнение нужно сделать, а всю техническую часть дела машина возьмет на себя. Аналогично можно корректировать текст, сокращать и менять его, раздвинуть два слова и вставить между ними еще одно, короче говоря, редактировать. Редактирование с помощью ЭВМ во многом очень удобно, во всяком случае, не нужно бесчисленное число раз перепечатывать и вклеивать исправленные куски.

Пятое — машины могут очень быстро обмениваться документами, пересылая их на большие расстояния по линии связи, причем без каких-либо дополнительных преобразований — в виде обычных своих восьмерок «импульс-пауза». Это не требует, видимо, особых пояснений, хочется лишь напомнить, как не просто бывает получить из другого города какой-либо бумажный документ и что уходит на это не секунды, как при запросе у компьютера, а уходит на это дни, чаще всего в интервале от 3—5 дней до бесконечности.

Последние годы отмечены лавиной применения вычислительных машин в решении самых разных, так сказать, невычислительных задач — для хранения и поиска информации, обработки текстов, учета и распределения ресурсов, диспетчеризации, оформления деловых отношений. Рухнули многие бюрократические технологии, резко сократился обмен бумагами и бумажками, проходящими через руки человека, с помощью какого-нибудь не очень большого компьютера стали выполняться сложнейшие операции, которые раньше наверняка потребовали бы участия сотен симпатичных девушек, вооруженных шариковыми ручками и квитанционными книжками с фиолетовой копиркой.



Устройства, которые связывают компьютер с бумажным листом, можно разделить на две большие группы — аппараты для ввода печатной информации в ЭВМ прямо с бумажного листа и аппараты для вывода информации на бумагу, для получения бумажного документа. Системы ввода текста, или их называют, читающие автоматы, пока еще не стали распространенным явлением. Эти автоматы уже умеют читать типографский и машинописный тексты, но их не так-то просто перестроить при смене шрифта и научить чтению плохо пропечатавшейся буквы. Все еще далекой остается перспектива свободного чтения рукописных текстов.

Устройства вывода информации из ЭВМ на бумагу используются очень широко, можно сказать, повсеместно. Существует большое многообразие таких устройств, и классифицировать их принято по разным признакам. Можно, например, разделить устройства вывода текстов на две группы, объединив в одной все, что, подобно пишущей машинке, печатает буквы и цифры прямо на бумаге. Это принтеры, или, более строго, АЦПУ — алфавитно-цифровые печатающие устройства («Наука и жизнь» № 10, 1980 г.). Они выдают документ в одном экземпляре, но пользователю, как правило, больше и не нужно. А если понадобится, то можно дать принтеру команду «повторить» или снять нужное число копий на ксерографическом аппарате.

В другую группу войдут установки, которые фотоспособом воспроизводят тексты на светочувствительной пленке. После проявки с нее готовят печатную форму, с которой традиционными способами (офсетная печать) можно размножить документ любым необходимым тиражом. Этот метод вывода информации — его называют фотонабором — широко используется в современной полиграфии: наборщик, работая на клавиатуре терминала, записывает текст на магнитный диск в виде обычных кодов, а затем фотонаборный автомат превращает эту запись в буквы и цифры на пленке.

Некоторое промежуточное место между непосредственной печатью и фотонабором занимает перенос текста на селеновый барабан ксерографической установки (от греческого «ксерос» — «сухой», имеется в виду печать не жидкой, а сухой краской), а затем получение с него нужного числа ксерокопий (см. 1-ю стр. цветной вкладки).

Еще один важный принцип классификации — по способу получения знака. В одних устройствах (1, 2, 3, 4) знак имеется в готовом виде, и он просто тем или иным способом переводится, переносится на бумагу или на пленку. В устройствах другой группы (5, 6, 7, 8) знака в готовом, так сказать, вещественном виде нет, его каждый раз изготавливают заново, синтезируют по электрическому описанию, которое хранится в памяти одного из блоков машины (на рисунках — блок управления).

А теперь короткие заметки о некоторых типах устройств вывода печатной информации, которые в предельно упрощенном виде представлены на рисунках 1—8.

1. Печатающее устройство с лепестковым знаконосителем. Синхронный электродвигатель вращает «ромашку», на которой имеется весь необходимый набор знаков, ударный рычаг в нужный момент прижимает к бумаге один из лепестков, и на бумаге появляется оттиск заданной буквы. Импульс тока на электромагнит, который приводит в действие ударный рычаг, подается с электронного блока управления, а он получает информацию о положении «ромашки» и о том, какую букву нужно отпечатать. Этот печатающий блок можно встретить и в современных пишущих машинках, в том числе в машинках с памятью на магнитном диске (для автоматической печати повторяющихся или заранее подготовленных на терминале текстов).

Иллюстраций здесь можно привести очень много, черпая их не только в науке, но и в жизни. Так, например, в Москве, Ленинграде, Киеве и других городах компьютерам поручили учет всех международных телефонных разговоров, выписку счетов и последующий контроль за их оплатой. Компьютеру доверили держать в памяти все места и продавать билеты на все сто с лишним ежедневно уходящих из Мо-

сквы поездов. И кассиру в окошечке остается лишь ввести вашу просьбу в ЭВМ и получить деньги за билет или обреченно отказать — «В машине ничего нет». Компьютерная «Сирена» не только ежедневно распределяет десятки тысяч мест в вылетающих из Москвы самолетах, но также входит в контакт с компьютерами других аэропортов и аналогичными международными системами, которые вместе координи-

2, 3. Алфавитно-цифровое печатающее устройство с барабанным (2) и цепным (3) знаконосителями. Печатающие молоточки ударяют поочередно, формируя таким образом строку, причем удар происходит в момент, когда к молоточку подходит нужный для данного места (в строке) знак. Решает эту задачу, как всегда, блок управления.

4. Блок формирования печатных текстов в пространственных системах фотонабора. Лампа-вспышка, получая команду от блока управления, дает световой импульс именно в тот момент, когда в объектив попадает нужная цифра или буква. Меняя объективы, можно менять размеры знаков на светочувствительной пленке, а меняя саму пленку-знаконоситель — выбирать нужный шрифт. Фотопленка находится в светонепроницаемой насадке, имеющей лишь одно для ввода изображения одного знака.

5а. Знакосинтезирующая система, где буква или цифра появляется в результате удара определенной комбинации печатающих иголок. Их приводят в движение электромагниты, получая команду от блока управления. Одновременно печатается лишь один вертикальный ряд точек, но каретка с бумагой смещается небольшими шагами слева направо, и после нескольких таких шагов появляется целиком буква или цифра. Она получается тем более четкой, чем больше иголок в печатающей системе, то есть чем из большего числа элементов состоит растр одного знака. В простых системах чаще всего встречается растр 7×9 элементов (63 точки), в более совершенных — вплоть до 15×18 (270 точек).

5б. Аналогичный блок, но избавленный от недостатков электромеханических печатающих систем. Изображение знака на фотопленке синтезируется из светящихся точек, их дают миниатюрные источники света — светодиоды, причем знак можно сделать меньше светодиодной линейки, передав свет с помощью сужающегося светового пучка.

6. Струйная печать: назлектризованные мельчайшие капельки чернил направлены на бумажный лист; электрическим или магнитным полем поток капелек отклоняют, прочеркивая тончайшую горизонтальную нитку, а управляющий сигнал в определенные моменты прерывает поток капелек. На листе образуются наборы точек, из которых и формируется знак. Существуют струйные установки для многоцветной печати.

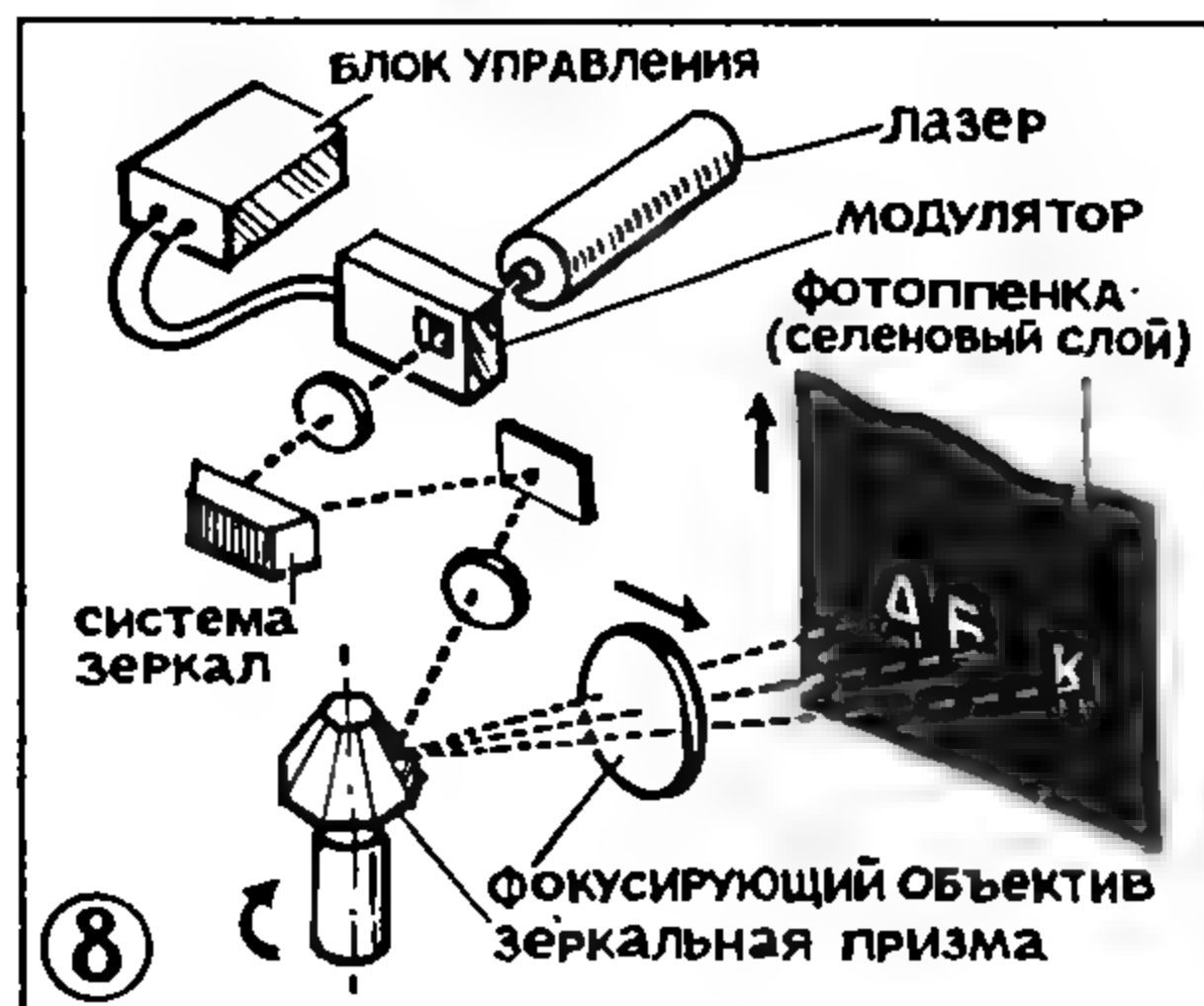
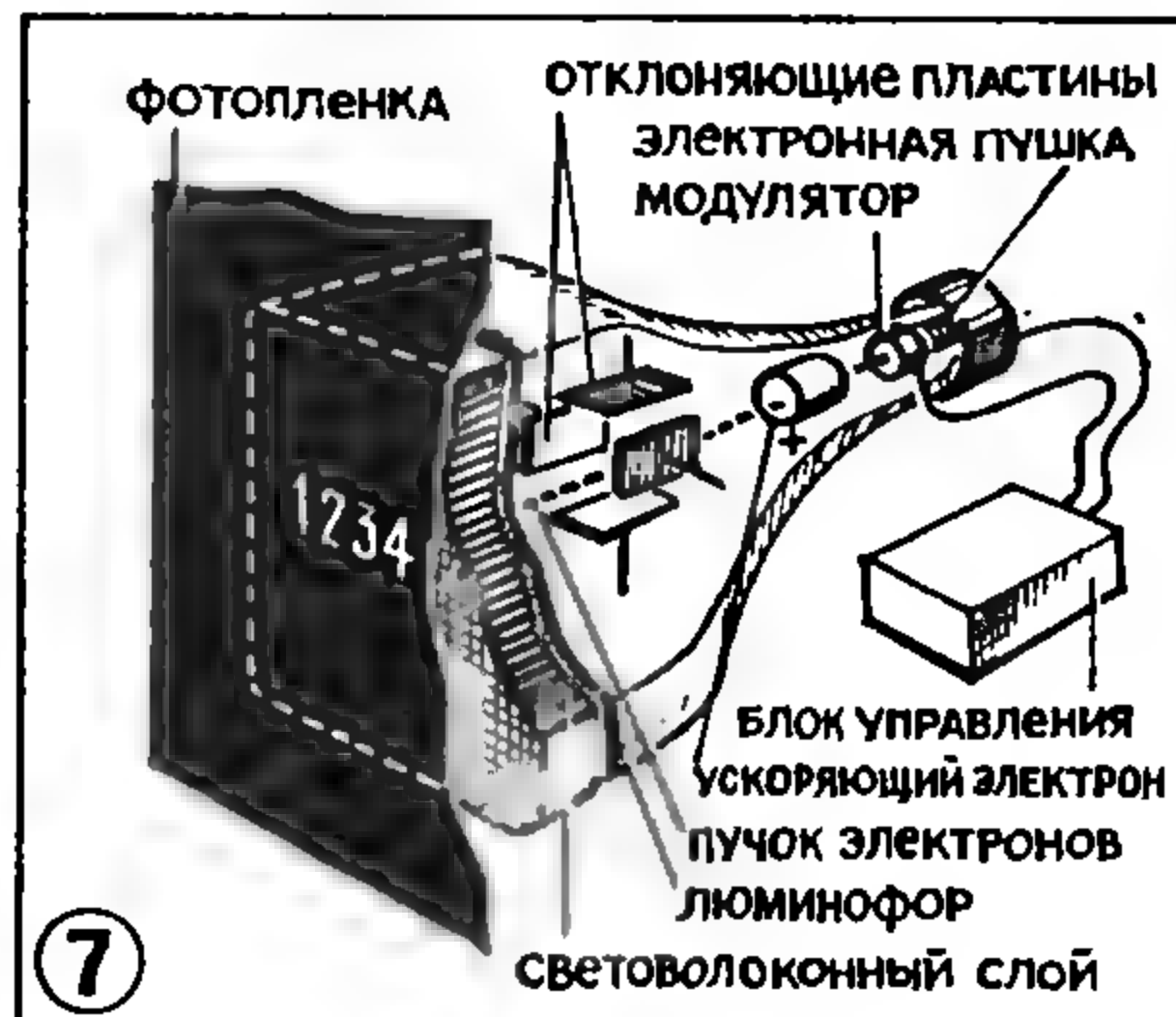
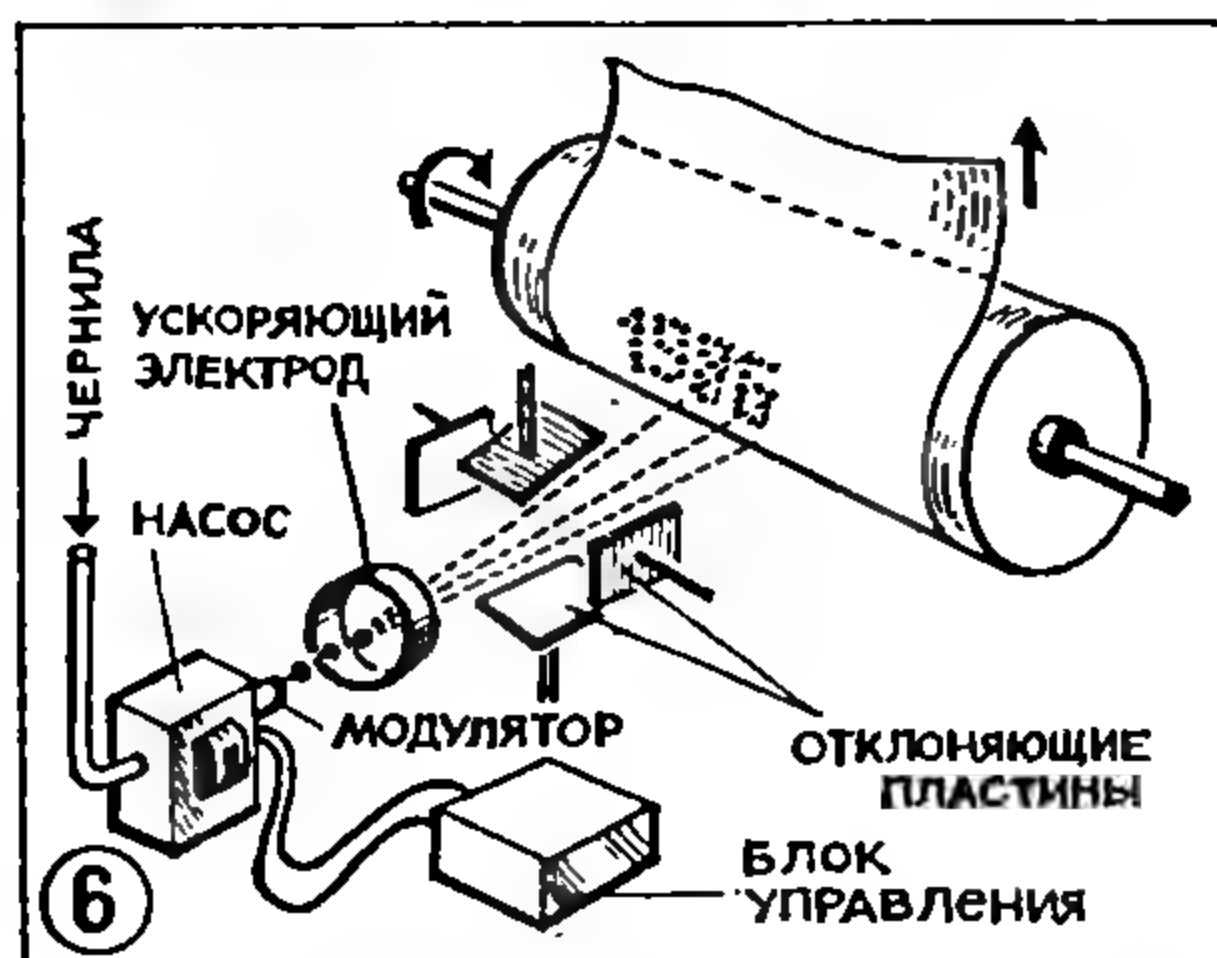
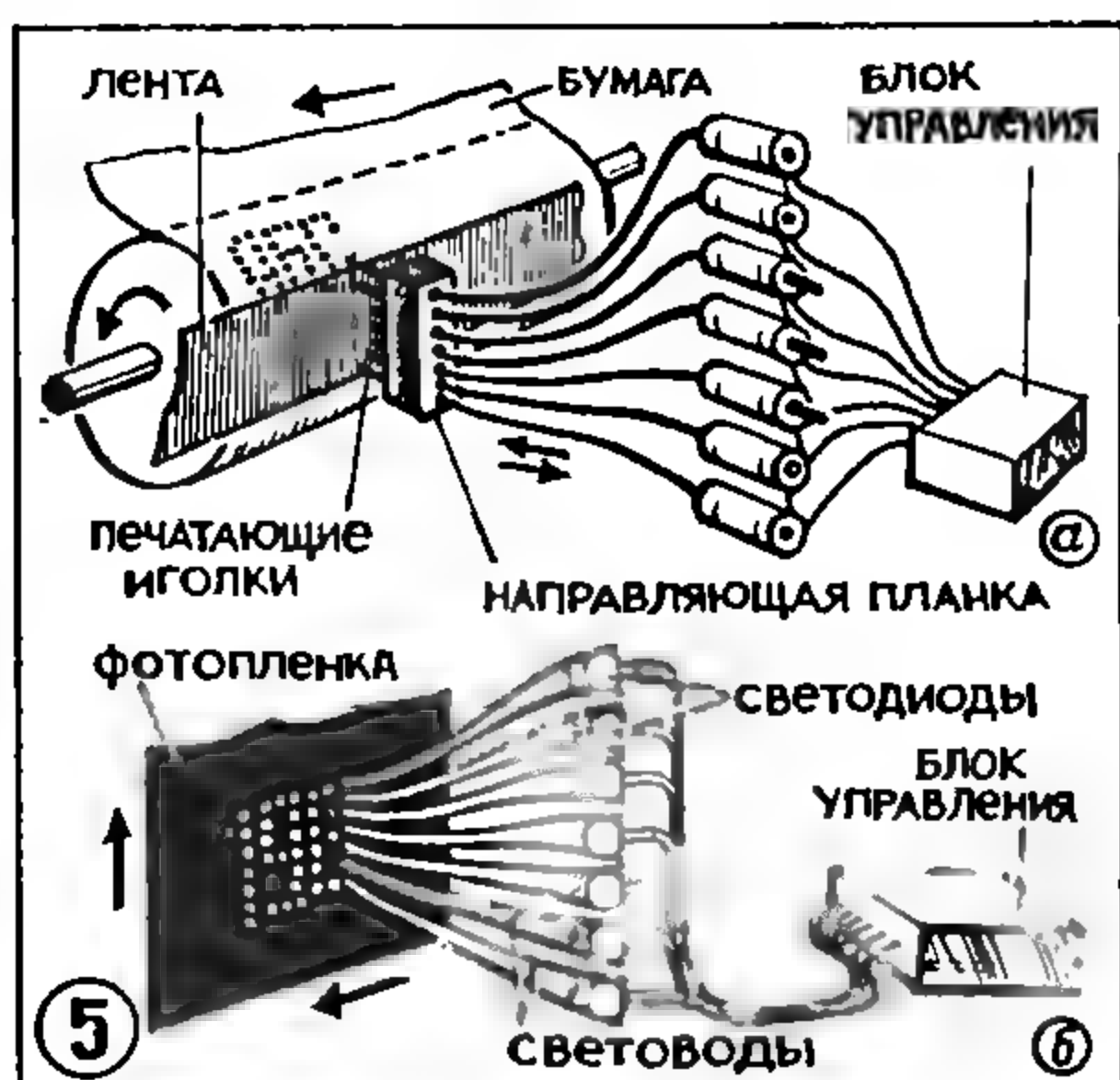
7. На светочувствительную пленку изображение знака попадает с экрана ЭЛТ — электронно-лучевой трубки. Набор сигналов, необходимых для получения той или иной буквы, поступает из ЭВМ. По-разному управляя электронным лучом, можно легко менять шрифт и размеры знаков.

8. Лазерное печатающее устройство: тончайший луч строку за строкой быстро прочерчивает фотопленку, отклоняет его вращающееся зеркало (гради зеркала призмы); твердотельный модулятор, управляемый компьютером, то прерывает световой луч, то открывает ему путь к пленке, формируя на ней таким образом изображение знаков. Размеры рисующей световой точки — несколько микронов, и знаки получаются очень четкими. Аналогично воспроизводятся рисунки и фотографии.

Последним двум методам — с использованием ЭЛТ и лазера — в последнее время уделяют особое внимание. Это, в частности, связано с их высокой производительностью, столь ценным качеством для стыковки с быстродействующими ЭВМ. Так, в частности, в печати сообщается о лазерных и электронных принтерах, печатающих многими тысячами знаков в секунду (десятки и сотни страниц в минуту), в то время как скорости, характерные для классических АЦПУ, — десятки и сотни знаков в секунду, то есть страница за время порядка минуты.

руют продажу мест чуть ли не на все самолеты мира.

Перечисляя достоинства электронных текстов, нужно бы вспомнить такую мелочь, как возможность сопровождать цифровые потоки словесными дополнениями. Научив машину пользоваться не только цифрами, но и буквами, можно, например, в результатах расчета вместо «0,5...110» вывести на дисплей «0,5 миллиампера при соп-



противлении 110 килоом» или вместо «235...18.30» отпечатать «235 тонн по 18 рублей 30 копеек за тонну». Одним словом, можно выводить из машины таблицы, планы, расписания, билеты, счета, квитанции, ведомости и другую насыщенную цифрами деловую документацию в привычном для человека виде.

Появились терминалы в издательских кабинетах, и редакторы забросили в далекий

ящик свое грозное вооружение — карандаши, ножницы и клей. Короткие записи на магнитных дисках сильно потеснили бессчетные бумажки в конторах и на складах. Даже осторожные банковские работники кое-где доверили компьютеру выплату наличных денег без заполнения расходных ордеров, сличения подписей и каллиграфического выписывания суммы прописью — достаточно сунуть в щель простейшего терминала магнитную карточку с личным шифром и набрать клавиатурой нужную сумму, как по желобку к вам тут же вылетят наличные деньги (если, конечно, позволяет остаток на счете), а банковский компьютер внесет необходимые изменения в свои записи на магнитном диске.

Вместо библиотек, а вернее параллельно с ними, уже организованы тысячи огромных хранилищ информации на магнитных дисках, откуда с помощью компьютера можно быстро извлечь нужный текст к себе на дисплей. В ряде стран появились городские справочные компьютеры, от которых по телефонной линии можно получить на домашний терминал расписание автобусов, карту погоды, справку из словаря.

Одним словом, безбумажная информатика во многих конкретных областях уверенно доказала решающие свои достоинства — экономические, деловые, житейские. И уже появились прогнозы полного отстранения бумажного документа от всех его нынешних дел. Деловая переписка? Только электрическими сигналами, с терминала на терминал. Газеты и журналы? Только поступающие подписчику на дисплей. Домашняя библиотека? Только в виде магнитных дисков. В общем, никакой бумаги — безбумажное общество.

Дискуссии футурологов по этому поводу не угасают и по сей день, они дают оценки будущего в широких пределах — от «полностью электронная система изданий» до «безбумажное общество, где исчезнут любые коммуникации на бумаге, — это химера».

И все ж, тот, кто собирает всю жизнь сортировать накладные, переключать складские требования или набивать бумагами архивные папки, может оказаться в положении «ничейной бабушки», которая жгла у себя на антресолях керосиновую лампу, так как не верила в электричество.

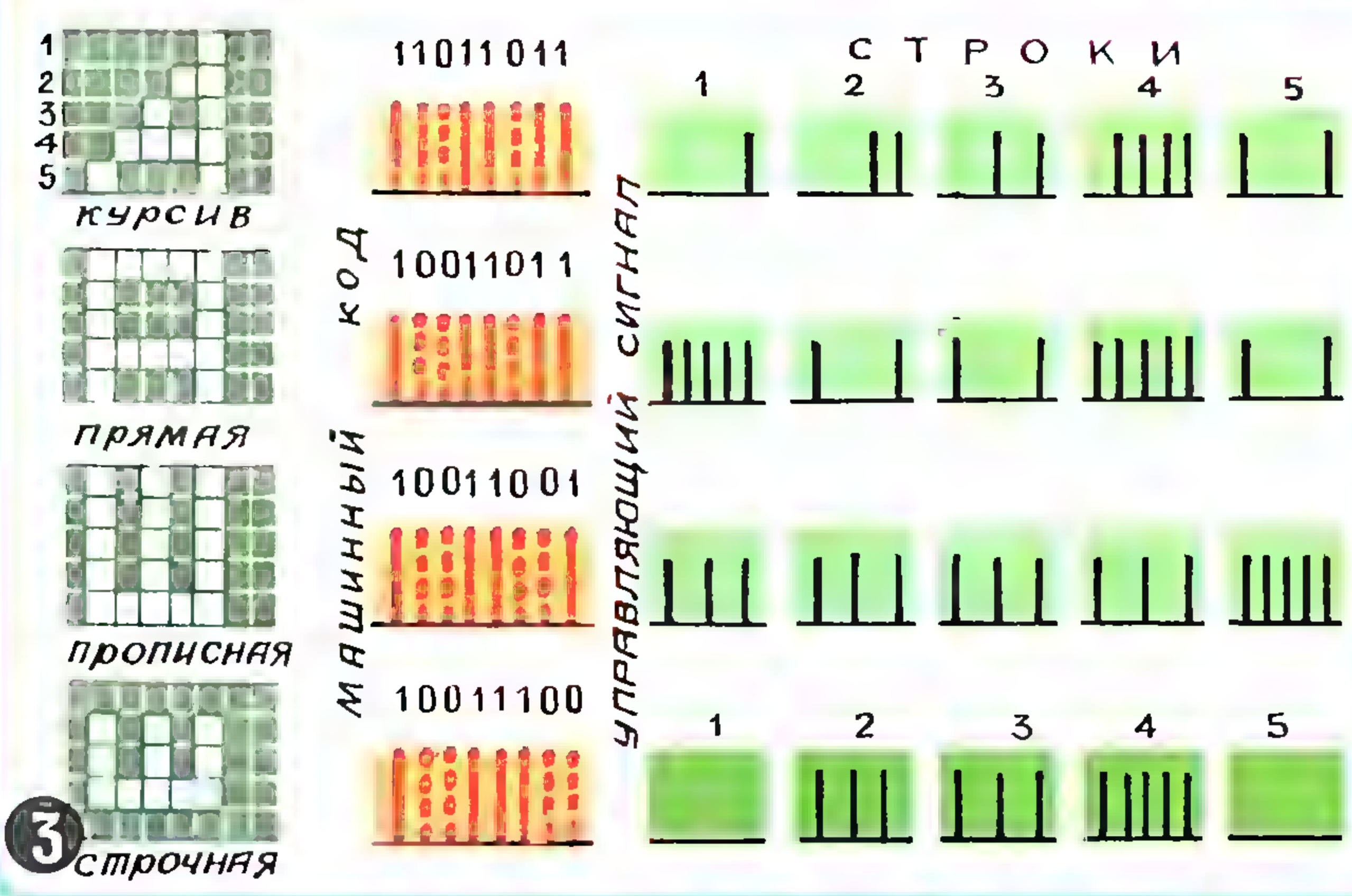
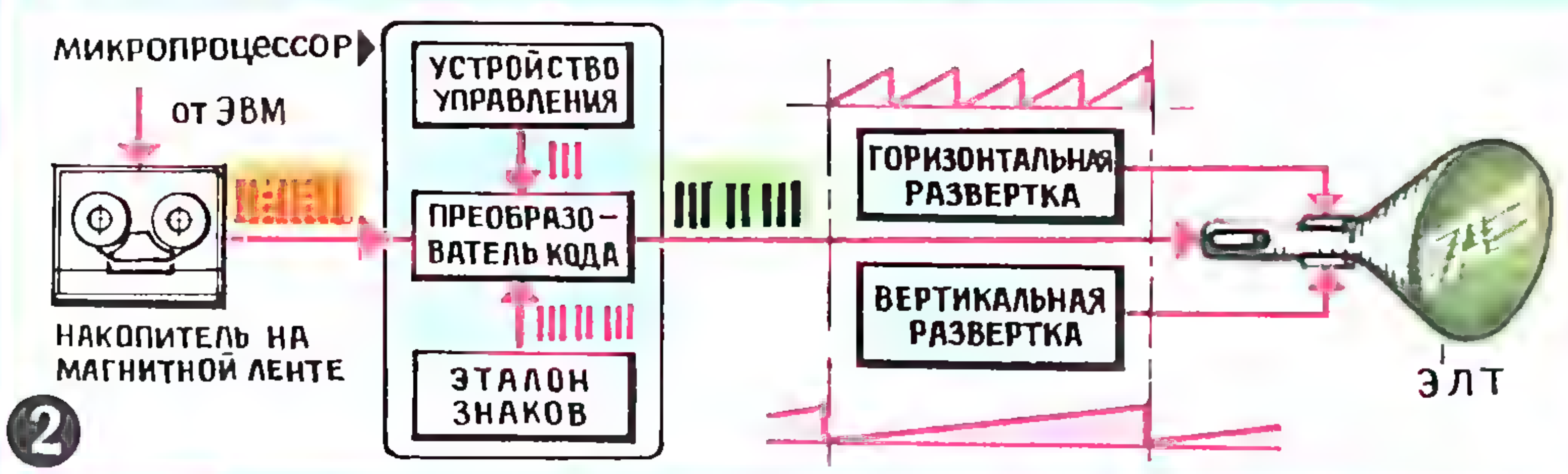
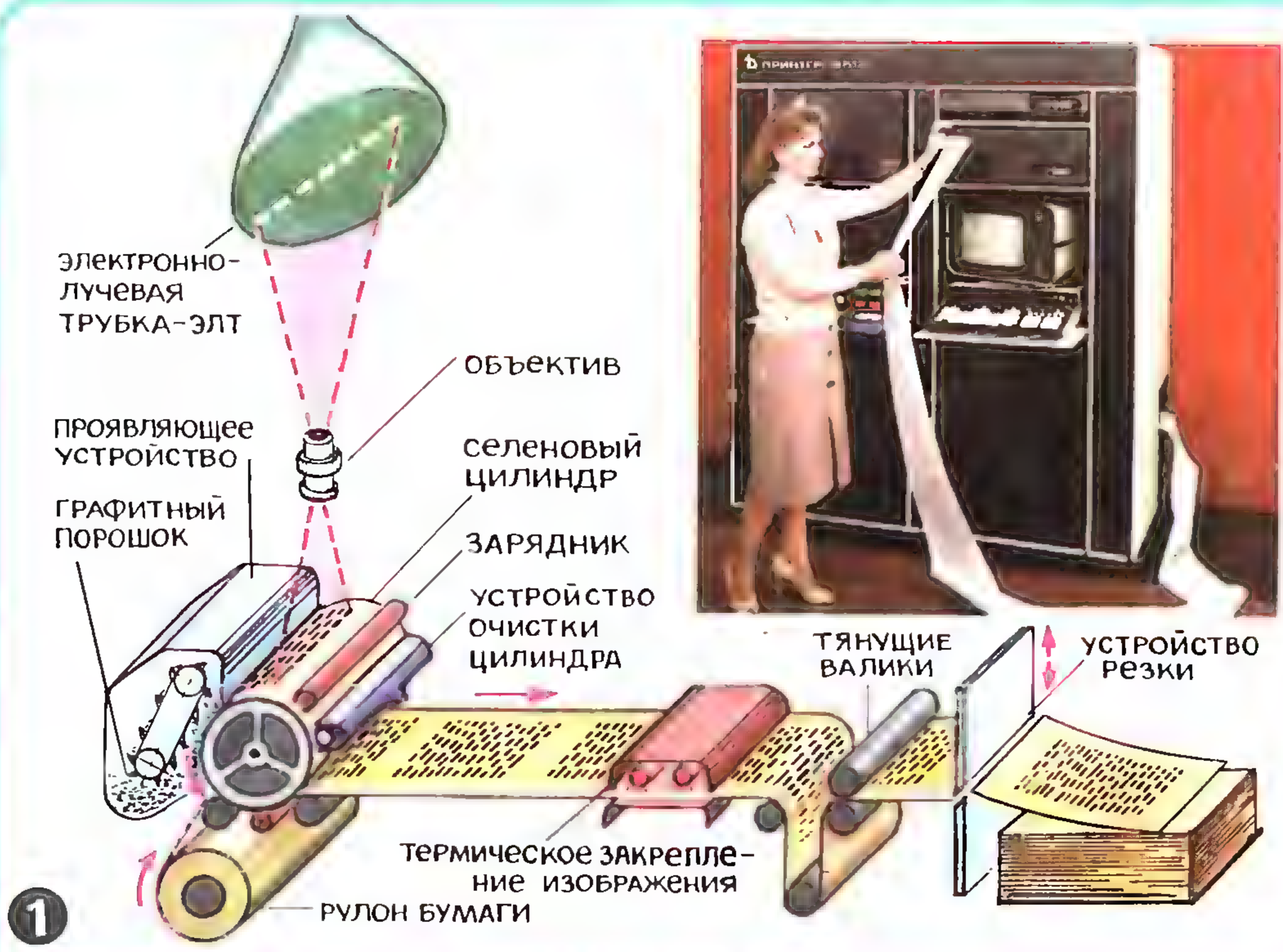
Отдать вычислительным машинам все, что можно отдать! Отдать, не раздумывая и не откладывая, — массу дел они делают лучше нас, быстрее, четче. Эти машины умеют то, что нам вообще недоступно, без них уже невозможно управиться с работающим на нас огромным миром техники и технологий. Но нельзя же отдавать компьютеру книгу! Потерять возможность взять ее с полки и полистать перед сном. И вряд ли мерцающий зеленоватыми буквами дисплей заменит пахнущую краской свежую газету, которую ты сунул в карман до первой свободной минуты. Вряд ли он заменит и первые каракули внука в школьной те-

В Специальном конструкторском бюро Всесоюзного института научной и технической информации (СБ ВИНТИ) создано немало современных аппаратов для решения различных задач бумажной и безбумажной информатики (см. «Наука и жизнь» № 12, 1983 г.). Одна из последних разработок — печатающее устройство «Принтер-3512». Полученные из ЭВМ и записанные на магнитной пленке девятиразрядным кодом знаки преобразуются в сигналы, управляющие яркостью луча в электронно-лучевой трубке (рис. 1, 2). На трубке формируется одна строка текста (четность знака — 16×16 точек), она попадает на селеновый барабан ксерографической установки, и построение сложившийся текст печатается на бумаге. В памяти установки одновременно хранятся электрические эталоны 512 разных знаков (рис. 3), этот набор при необходимости можно легко заменить другим. «Принтер-3512» воспроизводит тексты с учетом важных требований полиграфии (рис. 4), он выдает от 1 до 256 копий, в минуту может быть отпечатано до 40 страниц.

тради или письмо, написанное рукой друга, — слишком важное место занимает бумажный документ в нашей жизни, чтобы полностью отказаться от него. Это, видимо, значило бы стать совсем другим человеком, с иными ритмами жизни и даже с иной шкалой жизненных ценностей. Нужно ли это? И возможно ли с позиций психологии и даже физиологии? А потом, почему должно быть «или—или»? Ведь радиосвязь не отменила телефона и самолет не отучил нас перемещаться пешком.

Как ни интересны дискуссии футурологов о перспективах безбумажной информатики, как ни аргументированны их «за» и «против», будущее сформируется все-таки не из них. Будущее в руках людей, как правило, невидимых миру, — системных программистов, технологов, инженеров. Это они делают все, чтобы вытеснить бумажный документ оттуда, где он стал обузой, и это они же ищут пути состыковать ЭВМ с бумажным документом там, где от него отказаться нельзя. Такая стыковка, такое сосуществование позволят объединить достоинства безбумажной информатики, в частности компактность хранилищ, автоматизацию поиска, удобство редактирования, скорость пересылки и достоинства бумажного документа, в числе которых удобство пользования, простота транспортировки, независимость от электропитания и линий связи. Рисунки на стр. 30—31 иллюстрируют основные идеи и методы, используемые на таком важном участке взаимодействия компьютер — бумага, как вывод информации из ЭВМ на печатный лист. Все эти идеи уже реализованы в серийных установках, с помощью которых компьютер выдает десятки страниц печатного текста в минуту или с отредактированных на терминале и попавших на магнитный диск статей и заметок сразу формирует газетную полосу и без посредников готовит для нее печатную форму.

Техника эта быстро совершенствуется, позволяя надеяться, что бумажный документ не будет помехой на пути безбумажной информатики.



4

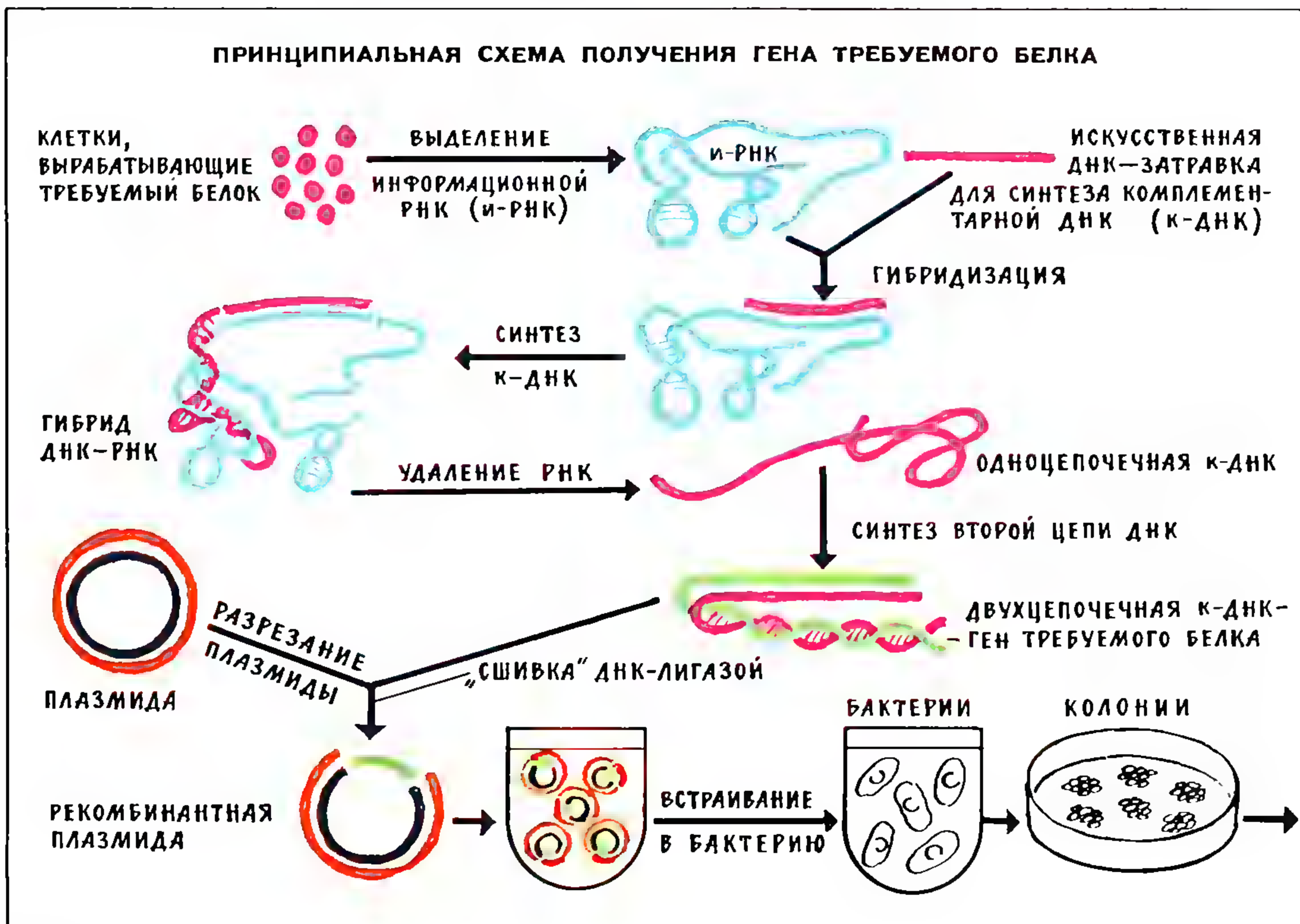
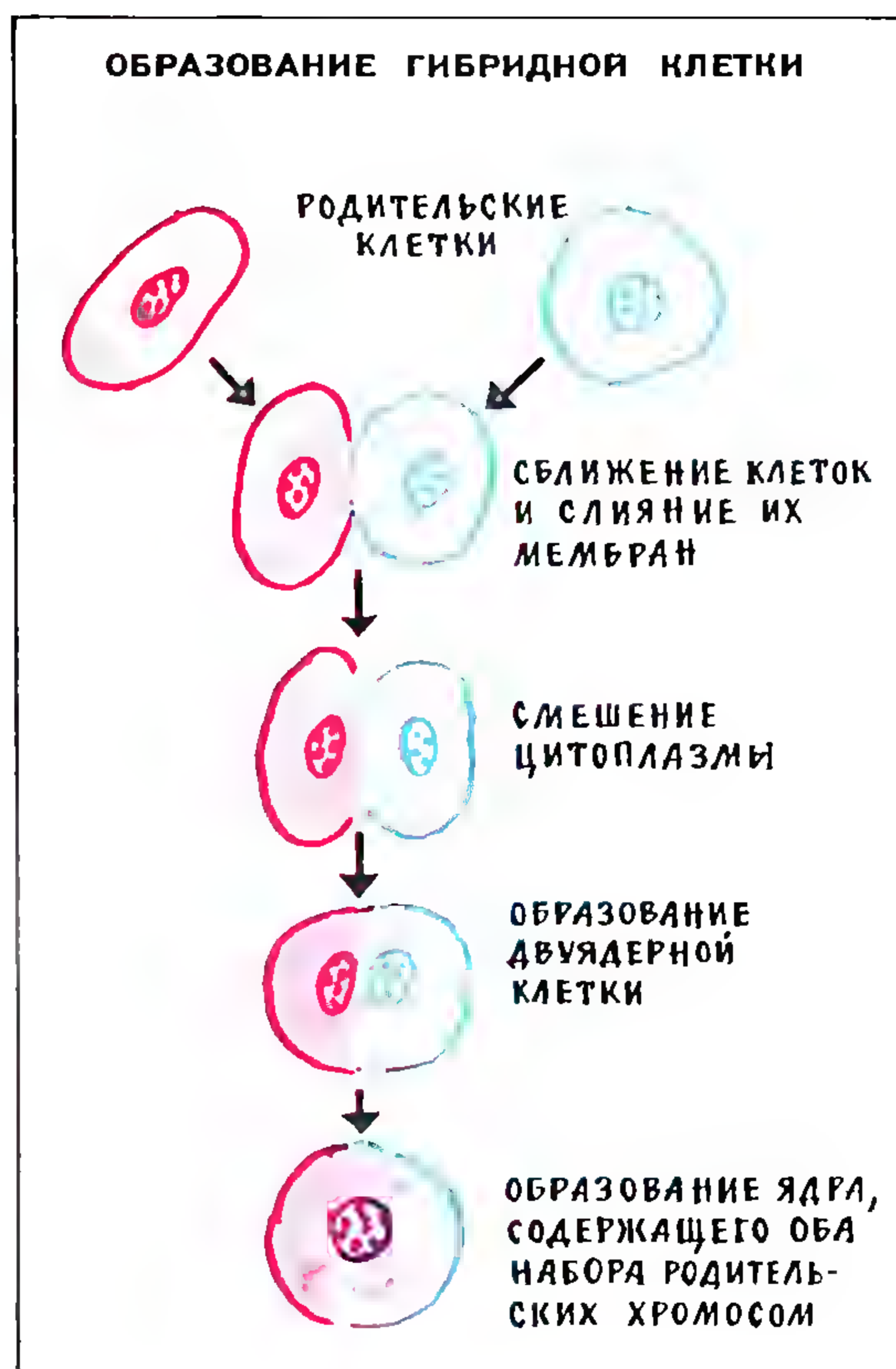
ЗУЩОЩЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЧИ
НИЗМА ЧЕЛОВЕКА ПРИ
ЛАЖДЕНИЯ. БИБЛ. 8.
9.38.75. Комбинир
ФТОРА НА КАРТЕС Э:
ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ИЛ
Effect of Trace Eleme
Ten Years In Norf
«J. Dent. Res.», 196
При оценке состо
морского флота СШ
порционально низко
сельского района в
специальные эпидеми
родах этого района,
воде ряда микроэле
жание Sr в воде п
осталось практически
1978 г. эпидемиолог
жителей этих город



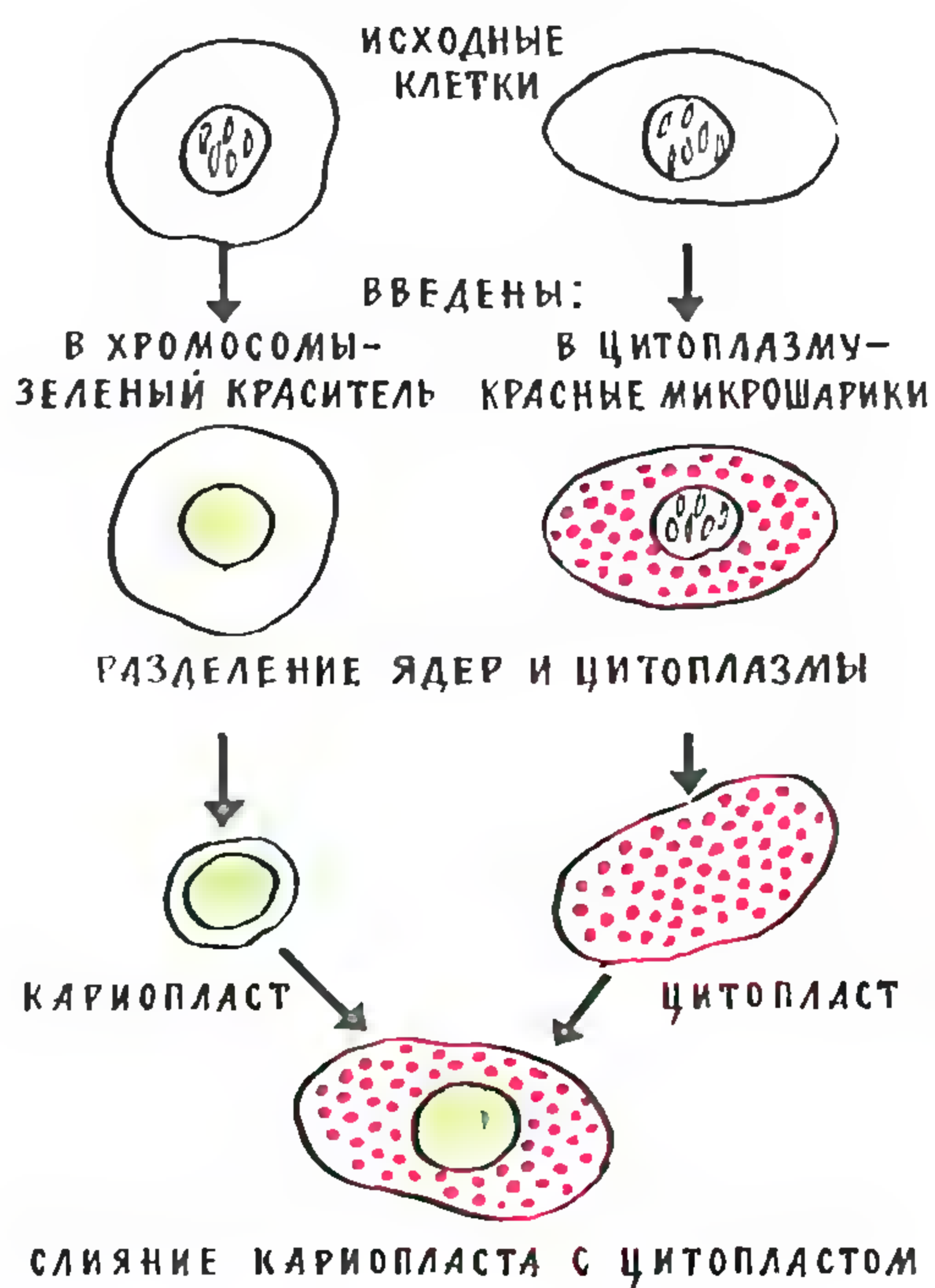
КЛЕТКИ-ХИМЕРЫ

(см. статью на стр. 84).

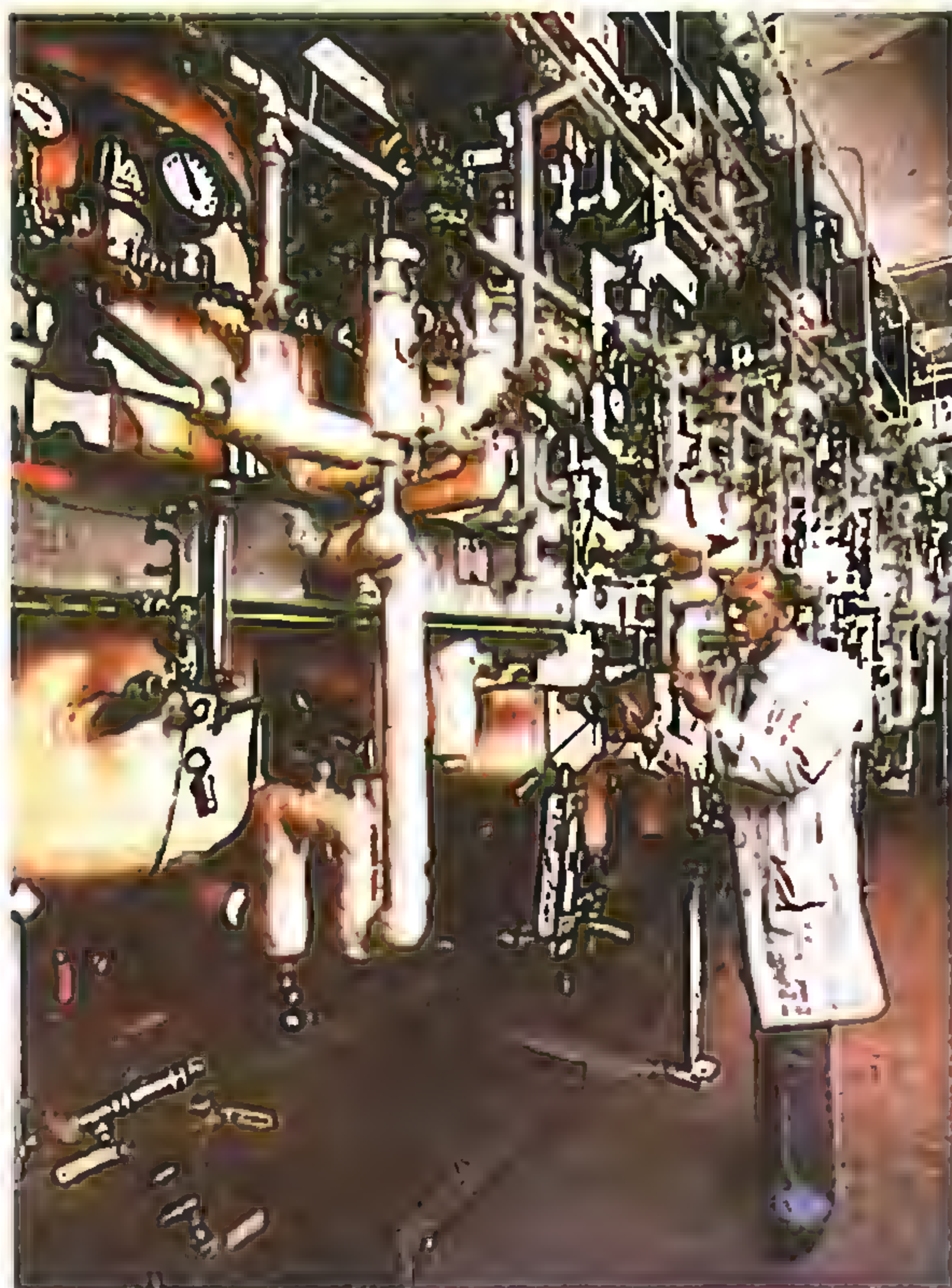
В древности химерами называли фантастические чудовища, в которых (подобно изображению на монете) соединялось несоединимое: голова козла на теле льва, хвост — змея и т. п. Ныне биологи называют химерами создания, в которых на деле соединяется, казалось бы, несоединимое: клетки (или части их) от разных организмов. Здесь показаны: в верхнем ряду — отдельные методы получения гибридных клеток-химер, а в нижнем — пример использования таких клеток в биотехнологии. В данном случае приведена принципиальная схема получения и производства белков, нужных человеку, — инсулина, интерферона, соматотропина и других: размножение гена, кодирующего белок; встраивание его в плазмиду (внехромосомная молекула ДНК), которую затем вводят в бактерию. В установках, показанных на фотографии, бактерии размножают, а они вырабатывают «навязанный» им белок вместе со своими, «законными» белками. На последней схеме показано, как с помощью гибридом готовый продукт очищают от бактериальных белков (фото из журнала «Сайентифик Америкен»).



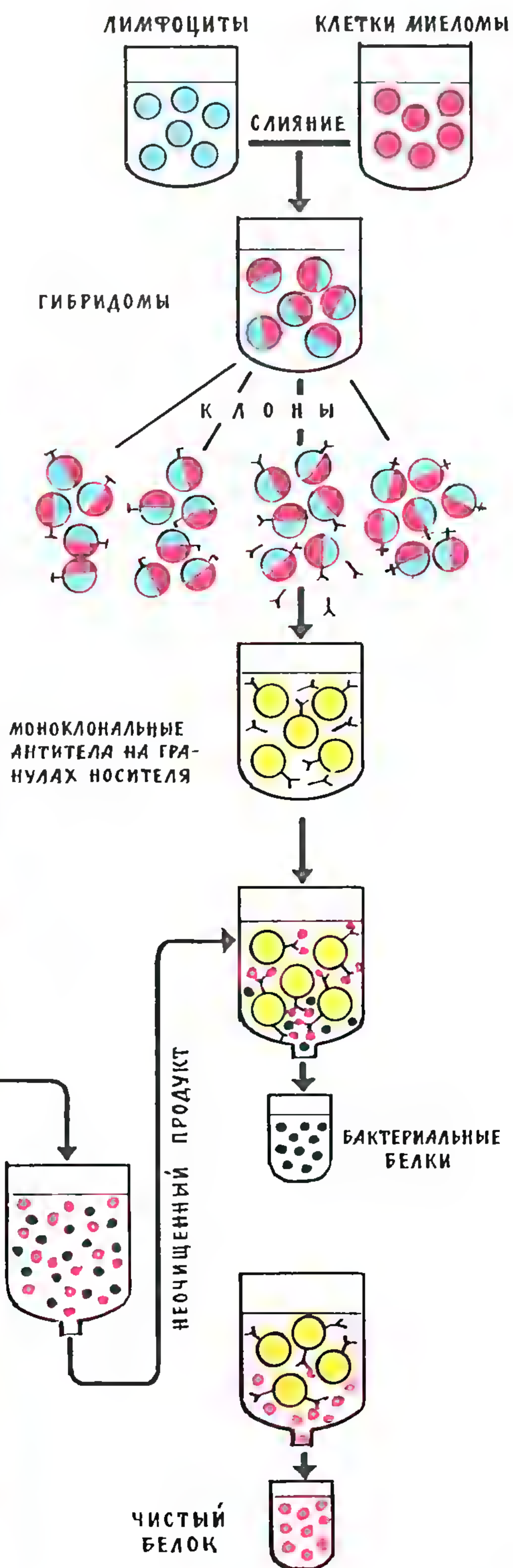
РЕКОНСТРУКЦИЯ КЛЕТКИ



УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БЕЛКОВ.



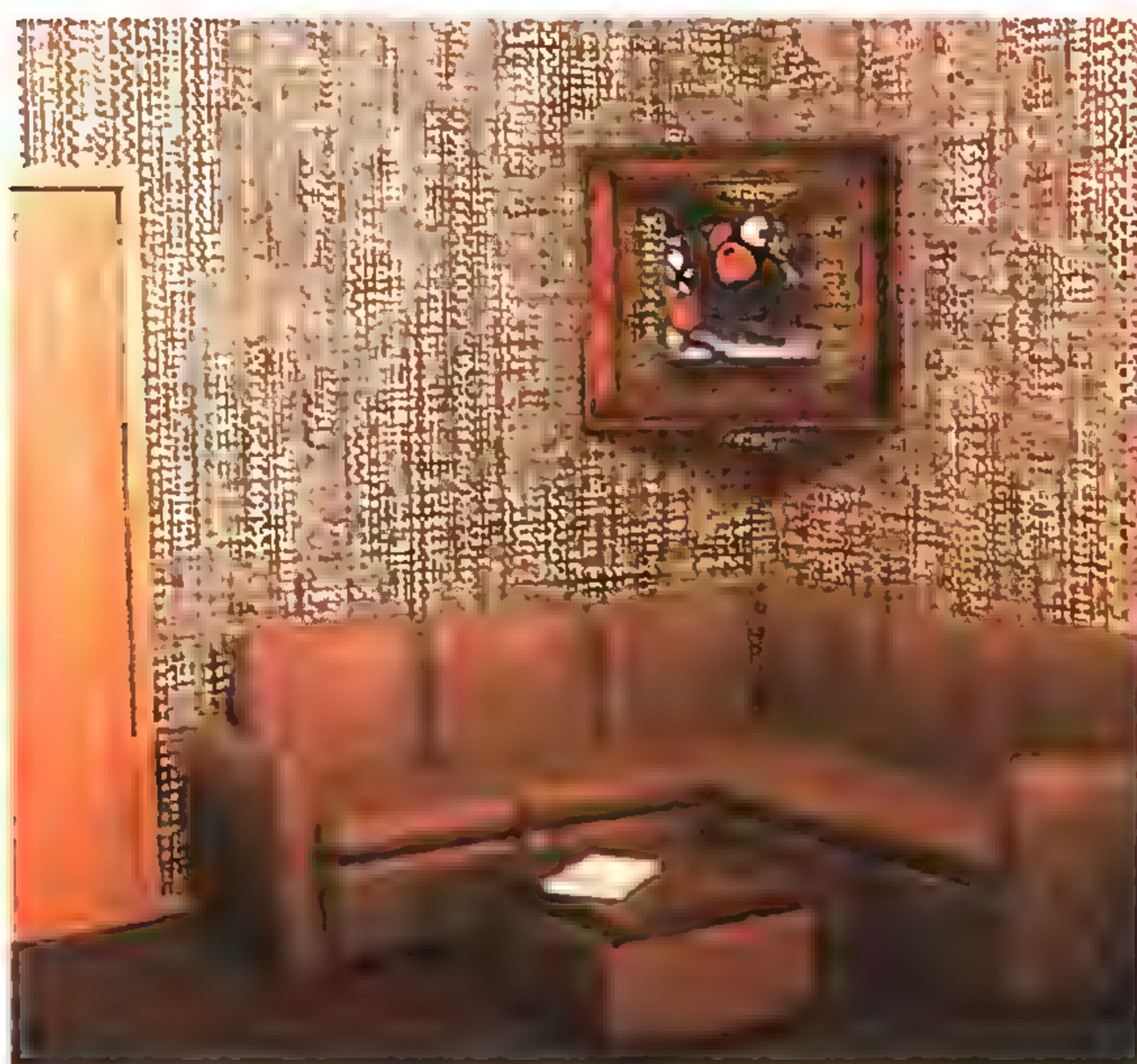
ПОЛУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ И ОЧИСТКА ГОТОВОГО БЕЛКА.





Зеркальная рама зрительно увеличивает размеры картины. Детали интерьера, отражаясь в зеркале, органично связывают картину с обстановкой комнаты.

Картина в углу комнаты на прозрачном стекле. Тень, падающая на стену, придает картине объемность.



Симметричная композиция из двух картин подчеркивает и «оправдывает» угловое размещение кровати.

ЖИЛОЙ ИНТЕРЬЕР С КАРТИНОЙ

Архитекторы И. ЛУЧКОВА и А. СИКАЧЕВ.

Трудно представить, чтобы в наше время какому-то одному человеку либо семье мог принадлежать, к примеру, шедевр кисти Рублева. Это—достояние нации, и находиться он, естественно, должен в музее. Но просто хорошая картина, подлинник или удачная копия, в наших современных домах не такая уж редкость.

В музее картина экспонируется в помещении, специально предназначенном для демонстрации произведений искусства. Иное дело в жилой квартире. Здесь картина оказывается в многофункциональной среде, где демонстрационная функция играет явно не первостепенную роль. Что можно сделать, чтобы произведение живописи, которым владеет семья,—одна, максимум две картины—органично вошло в обычный жилой интерьер, чтобы картина хорошо выглядела, а интерьер от ее присутствия выиграл? Попробуем проанализировать различные интерьерные возможности.

Бывают, конечно, случаи, когда, например, книги покупают не для того, чтобы их читать, а только ради корешков, чтобы украсить ими интерьер квартиры. Мы отбросим подобный, явно ненормальный вариант. Будем исходить из предположения, что семья приобретает картину не «для мебели», не из престижных соображений, а только потому, что она ей очень нравится. В таких случаях при покупке обычно мало обращают внимания на размеры полотна, его форму, пропорции. И лишь после того как картину принесут в дом,

встает задача найти для нее должное место, ввести ее в интерьер. Ради хорошей картины, безусловно, стоит пойти на какие-то переделки, перестановки в квартире.

Наиболее простой вариант установления зрительной связи картины с интерьером—так подобрать обои, чтобы их рисунок оказался в соответствии с формой и пропорциями картины.

Предположим, имеется овальная картина средних размеров. В этом случае можно попытаться подобрать обои, рисунок которых по размерам близок к размерам картины, а разместить ее—по оси рисунка обоев. Не так уж обязательно границы живописного полотна точно вписывать в орнамент обоев. Орнамент лег на контур рамы, криволинейный силуэт спинки кровати также перекликается с ним. В целом создается ощущение гармоничной согласованности произведения живописи и интерьера.

Другой случай—картина прямоугольная, вытянутая по вертикали, тогда обои лучше выбрать с ясно выраженными вертикальными полосами, а картину повесить так, чтобы по ширине она точно совпадала с границами рисунка на обоях. (Полосу обоев можно разрезать по оси орнамента и подогнать под ширину картины.) У стены под картиной можно поставить цветочницу, ширина которой также соответствует ширине картины.

И еще один вариант: в доме есть небольшая круг-

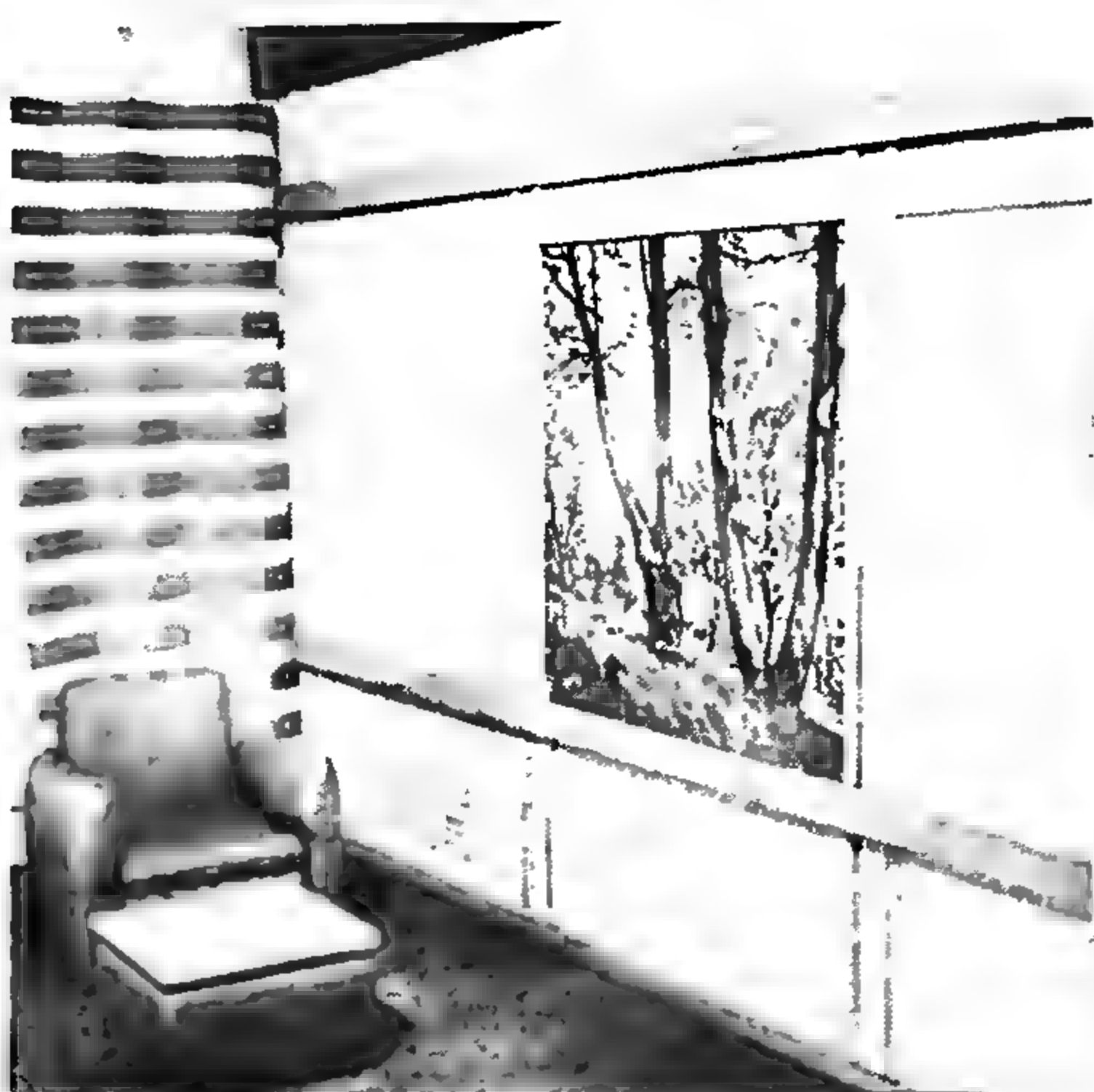
лая картина. Тогда целесообразно выбрать обои с крупным рисунком, позволяющим точно вписать картину в орнамент так, чтобы он фактически заменил картине раму.

Другой важный момент, который приходится учитывать при размещении картины в интерьере,—ее размеры. Картина средних размеров вписывается в жилой интерьер относительно просто. Труднее, если она очень маленькая или, наоборот, слишком больших размеров.

Когда картина небольшая, то как бы ни были высоки ее художественные достоинства, всегда существует опасность, что она «потеряется» среди других элементов жилого интерьера. Поэтому есть смысл попытаться зрительно увеличить размеры картины. Здесь показаны варианты. В одном случае это сделано с помощью второй рамы, составленной из зеркал. В другом—для эффекта «увеличения» совсем маленькой картины использовано прозрачное стекло, и картина укреплена в углу комнаты таким образом, что она будто парит в воздухе.

Реже, но все же может встретиться случай, когда картина, наоборот, явно велика для жилого помещения. Если ее просто окантовать традиционной рамой и повесить на одну из стен относительно небольшой комнаты, то почти наверняка будет казаться, что картине на этой стене тесно. В данном случае можно использовать такой прием: остающиеся свободными небольшие поверхности стены вокруг картины оклеивают обоями, напоминающими по рисунку широкую раму из белого багета. Слева и справа от картины обои наклеены вертикально, а над и под картиной—горизонтально. Чтобы внизу под картиной полоса обоев не была слишком широкой, ставят сплошной линией ящики с комнатными растениями. В результате—кар-

ДЕЛА ДОМАШНИЕ



Картина выполняет роль ставни: вечером закрывает окно, днем ее можно отодвинуть.



Узкая, вытянутая по вертикали картина расположена не посередине стены, а сдвинута к окну.

тина вписана в габариты комнаты.

Картина в вашем доме может органично сочетаться не только со стеной, но и с такими элементами жилого интерьера, как дверь, окно, кровать и шкаф.

Например, можно вытянутую по вертикали картину окантовать узким деревянным багетом и укрепить вплотную к фанерованной поверхности щитовой двери. При этом создается впечатление, что дверь филенчатая, а сама филенка индивидуально расписана.

В современных жилых домах встречаются комнаты, особенно в торцах дома, где окно расположено по длинной стене. В таких случаях можно использовать прием, показанный на фото. На уровне подоконника и над окном укреплены две



Большое полотно вместе с рамой занимает почти всю стену. Создается впечатление, что это роспись стены.

Неглубокий шкаф в «заеме». Яркие детские рисунки здесь стали центром композиции.

горизонтальные направляющие, по ним движется ставня, на внутренней поверхности которой закреплена картина. Поскольку практически невероятно, что размеры и пропорции картины совпадут с габаритами оконного проема, избыточные части ставни оклеивают теми же обоями, что и стены.

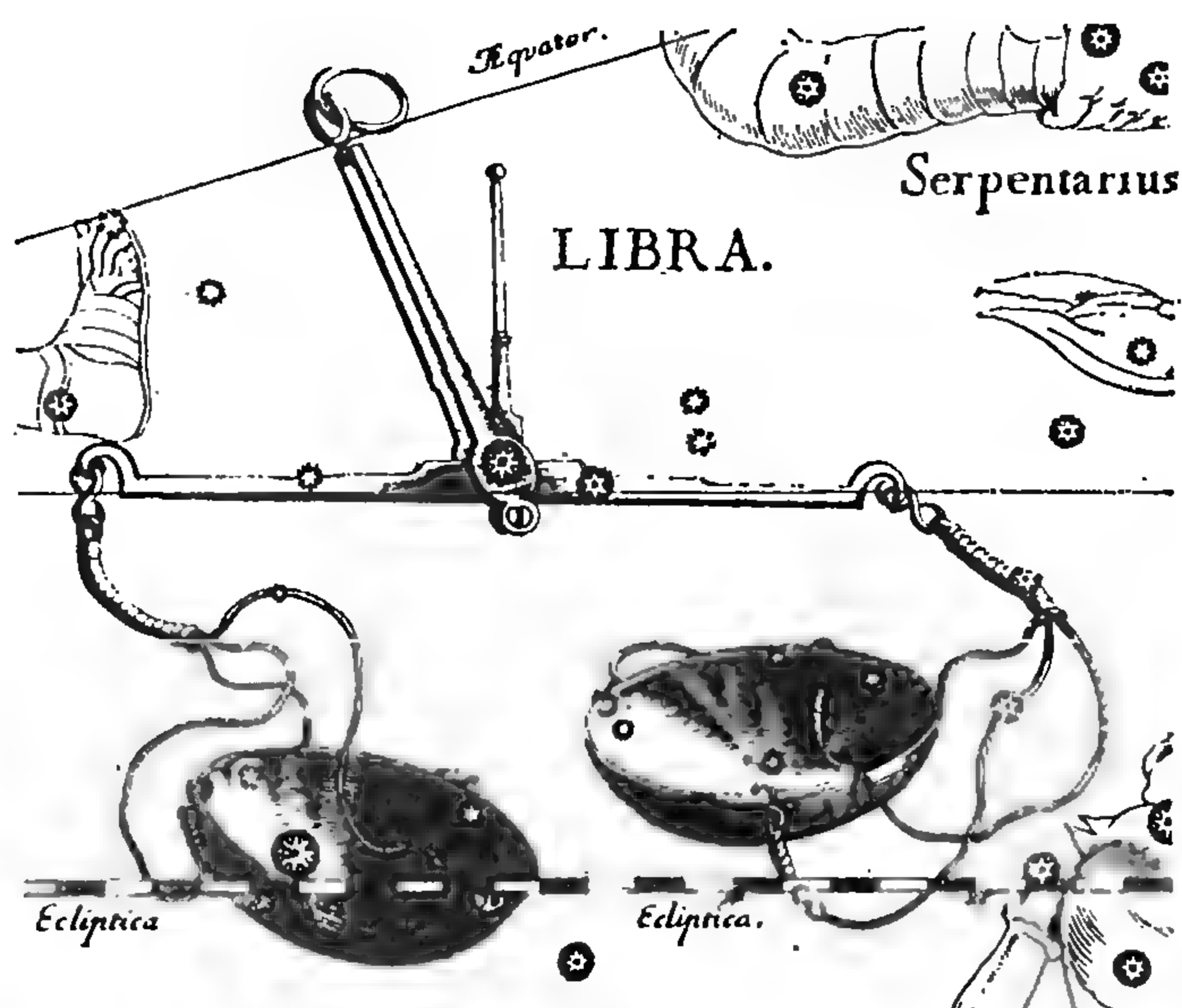
Если в доме две картины, близкие по габаритам, тематике и колористике, можно создать симметричную композицию, включающую в себя, помимо картин, кровать и некоторые элементы отделки помещения. Рамы картин, спинка кровати, отделка угла комнаты — все согласовано.

В типовых домах постройки 60-х годов есть комнаты с так называемым «заемом», это часть комнаты, через которую проходят из передней в кухню. Там довольно большая плоскость стены, крупные вещи здесь не поставишь, а сделать неглубокий шкаф для посуды или разных мелочей вполне можно. Два больших детских рисунка можно вставить в створки шкафа. По периметру сделать очень узкие полки, на которых разместить коробки со слайдами. Торцы коробок оклеить цветной бумагой или ярко разрисовать по какой-то системе так, чтобы это помогало быстро находить слайды соответствующей тематики. А собранные воедино эти коробки в сочетании с картинами образуют декоративную поверхность, украшающую интерьер и придающую ему ярко выраженный индивидуальный облик.

Почти любое произведение живописи — старинное полотно, картину современного художника, детский рисунок — можно органично вписать в современный жилой интерьер.

В маленькой комнате-спальне картина размещена на двери.





Раздел ведет
кандидат педагогических
наук Е. ЛЕВИТАН.

НЕОДУШЕВЛЕННЫЙ ПРЕДМЕТ В «ЗВЕРИНОМ КРУГЕ»

Когда Весы Астрей висят
высоко,
Разделяя небо на дни и ночи,
Тогда запрягай своих быков
И высевай зерно,
Пока не пришел декабрь
с проливными дождями.

Вергилий, I в. до н. э.

Большинство из двенадцати зодиакальных созвездий названы именами животных или «полуживотных»: Овен, Телец, Рак, Лев, Скорпион, Козерог, Рыбы, Стрелец. Так, собственно, и должно быть, ибо слова «зодиакальный круг» означают «звериный круг» (от греческого — зооп — животное). Но известно, что среди созвездий, через которые пролегает видимый годовой путь Солнца, есть Близнецы, Дева, Водолей и, наконец, неодушевленный предмет — Весы... Свыше двух тысячелетий

назад в этом созвездии находилась точка осеннего равноденствия (в настоящее время вследствие процессии она переместилась в созвездие Девы). Равенство дня и ночи могло стать одной из причин, по которой зодиакальное созвездие получило название Весы. Такой точки зрения придерживается ряд исследователей.

Но Весы, как символ равновесия, могли олицетворять также и экономику, и правосудие, и просто напоминать древним земледельцам о необходимости взвесить собранный урожай. В средних географических широтах на вечернем небе Весы появляются в конце весны. Египтяне могли рассматривать появление этого созвездия как сигнал к началу уборки урожая.

Вергилий в строках, приведенных нами в эпиграфе, говорит о Весах Астреи (богиня справедливости, по-

Созвездие Весов в «Звездном атласе» Яна Гевелия.

гречески — Дике), которая с их помощью взвешивала судьбы людей. Один из мифов объясняет появление зодиакального созвездия Весы как напоминание людям о необходимости строго соблюдать законы. Дело в том, что Дике была дочерью всемогущего Зевса и богини правосудия Фемиды. По поручению Зевса и Фемиды Дике регулярно инспектировала Землю, вооружившись весами и завязав повязкой глаза, дабы судить обо всем объективно, снабжать Олимп добротной информацией и беспощадно карать обманщиков, лжецов и всех, кто осмеливался совершать всякого рода несправедливые поступки. Вот Зевс и решил, что весы дочери следует поместить на небо.

По другой легенде, боги Египта (Озирис и Анубис) тоже использовали весы в своей повседневной деятельности: они взвешивали сердца усопших. При этом считали, что люди с тяжелыми сердцами должны направляться в преисподнюю. Впрочем, на египетских картах звездного неба Весов нет.

Идею равновесия, связанную с созвездием Весов, конечно, подхватили составители разнообразных гороскопов и в свойственной им обтекаемой форме дают характеристику тех, кто родился «под знаком Весов». Разумеется, это уравновешенные сдержанные люди, дорожащие своим спокойствием. Избежать всяких конфликтов им позволяет элегантичность, обходительность, подчеркнутая любезность, добродушный нрав, ненависть к ссорам, непреодолимое стремление к любви и гармонии. Женщины, родившиеся «под знаком Весов» (в интервале дат от 23 сентября до 22 октября), отмечены особой женственностью, любят комплименты, несколько избалованы и капризны. И хотя каждый современный здравомыслящий человек прекрасно понимает наивность и абсурдность подобных толкований, украшения в виде

знаков зодиака пользуются немалым успехом.

Есть такой стишок: «Как вступит Солнце в знак Весов, то падать лист начнет с лесов»... Дотошные поклонники знаков зодиака, проверив эту информацию по звездной карте, обычно обнаруживают, что Солнце проходит созвездие Весов как раз... месяц спустя. Как и почему получилось такое несовпадение знаков зодиака с теми участками эклиптики (и созвездиями), с которыми они были связаны свыше двух тысяч лет назад, мы уже рассказывали (см. «Наука и жизнь», № 8, 1983).

Вот сколько мифов, легенд и суеверий связано с Весами. А ведь созвездие-то на редкость неприметное! Во-первых, оно очень маленькое, буквально втиснуто между Скорпионом и Девой. Во-вторых, в нем лишь шесть звезд ярче четвертой звездной величины. Четыре из них составляют фигуру, напоминающую аптекарские весы. Двум наиболее ярким звездам дали собственные имена (α Весов — Киффа Аустралис, β Весов — Киффа Бореалис, что означает южная и северная чаша). Как нередко бывает, звезда β в созвездии Весов оказалась чуть ярче, чем α .

Интересна δ Весов — переменная звезда, изменение блеска которой вызвано периодически происходящими затмениями компонентов (затменно-переменная звезда). Большой из компонентов — желтый гигант. Его радиус около 2 500 000 км (сравните с радиусом Солнца, который менее 700 000 км). Меньший — более горячая (голубая) звезда. Среднее расстояние между центрами звезд несколько превышает 8 500 000 км, а период обращения примерно 2,3 суток. Блеск δ Весов изменяется от 4,8^m до 5,9^m, то есть в максимуме блеска звезда доступна наблюдению невооруженным глазом.

С созвездием Весов связан метеорный поток Лириды (Libra—латинское наз-

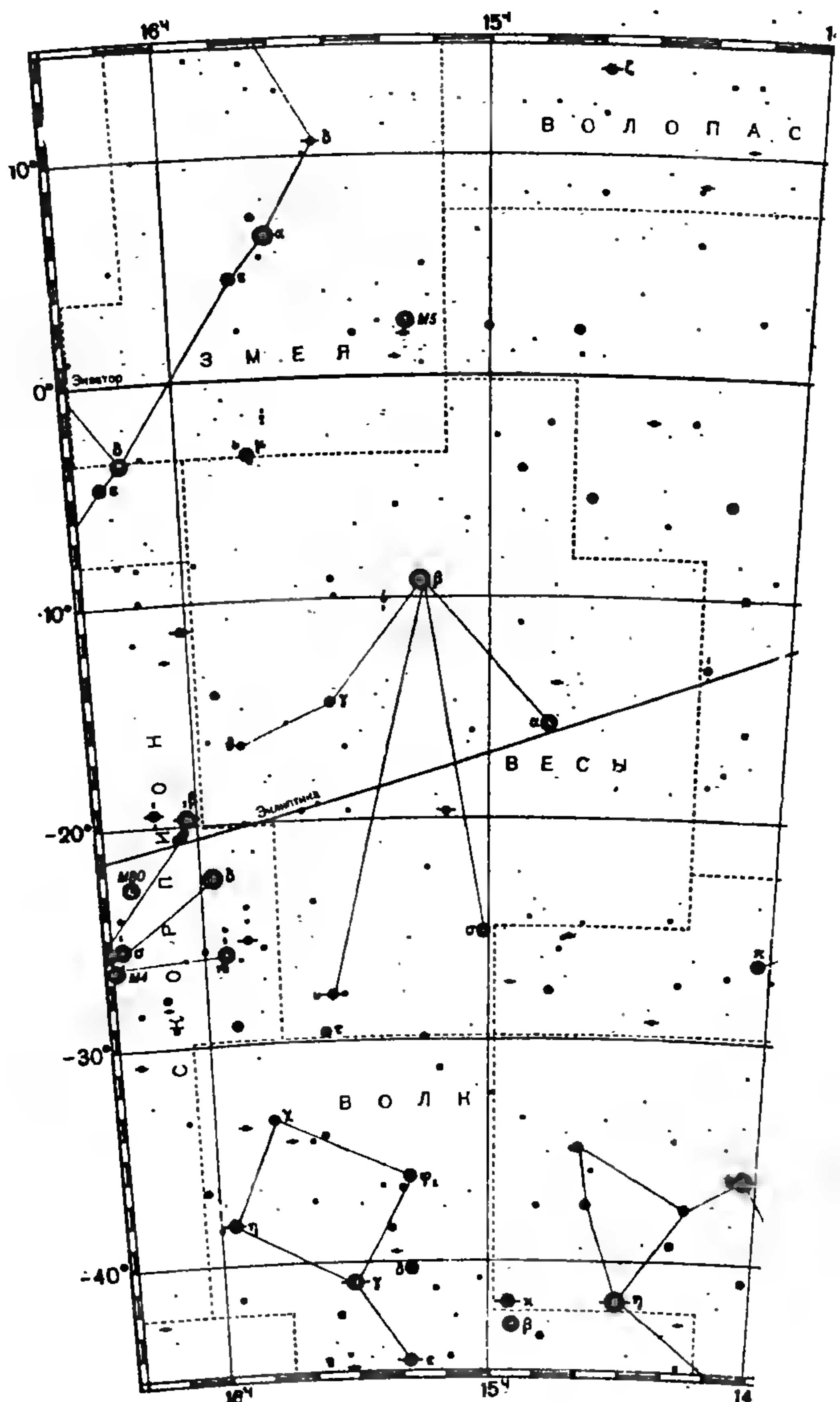
вание созвездия Весы), в котором находится радиант этого метеорного потока. Ежегодно 2—9 марта—время активности этого потока, обычно довольно слабого.

Как видим, созвездие Весов не отличается ни своим внешним видом, ни какими-либо другими достопримечательностями. Но, может быть, следует сказать более осторожно: созвездие Весов до сих пор не поражаало нас чем-либо необыкновенным.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО МАРТА

Вечером в середине марта над южной частью горизонта расположилось созвездие

Льва (α Льва — Регул). Ниже и левее хорошо видно созвездие Девы (α Девы — Спика), а правее Льва можно отыскать еще несколько зодиакальных созвездий — Рак, Близнецы, Телец, совсем низко на западе — Овен и Рыбы. В западной части небосвода видны такие характерные созвездия зимнего неба, как Орион (α Ориона — Бетельгейзе, β Ориона — Ригель), Возничий (α Возничего — Капелла), Малый Пес (α Малого Пса — Прокцион). А в восточной части небосвода легко найти Волопас (α Волопаса — Арктур) и Северную Корону. На продолже-



Созвездие Весов в учебном звездном атласе А. Д. Марленского.

нии изогнутой линии, проходящей через звезды «ручки ковша» Большой Медведицы, как раз и находятся Арктур и Спика. Низко в северо-восточной части неба видны Вега (α Лиры) и Денеб (α Лебедя). Высоко над горизонтом в северной области неба вы найдете Кассиопею и Цефей, а на востоке Дракон, под ним — Геркулес. Созвездие Весов появится над горизонтом во второй половине ночи.

ЗВЕЗДНОЕ НЕБО АПРЕЛЯ

Месяц спустя зимние созвездия будут уже совсем низко над горизонтом, некоторые скроются под ним.

Вечернее звездное небо середины апреля.

Возникший еще будет виден хорошо. Приблизится к горизонту Телец, появится над горизонтом созвездие Весов. Следовательно, из зодиакальных созвездий доступны наблюдателю Весы, Дева, Лев, Рак, Близнецы, Телец, а рано вечером Овен и Рыбы. На юго-востоке можно отыскать Геркулес и Северную Корону, под ними — созвездие Змееносца. Лучшее, чем в марте, видны Лебедь и Лира.

Созвездие Большой Медведицы расположено в области зенита, а Млечный Путь проходит низко над северной частью горизонта.

Красиво весеннее звездное небо. Воспользовавшись безоблачными вечерами, обязательно полюбуйтесь им, научитесь находить основные созвездия и наиболее яркие звезды.

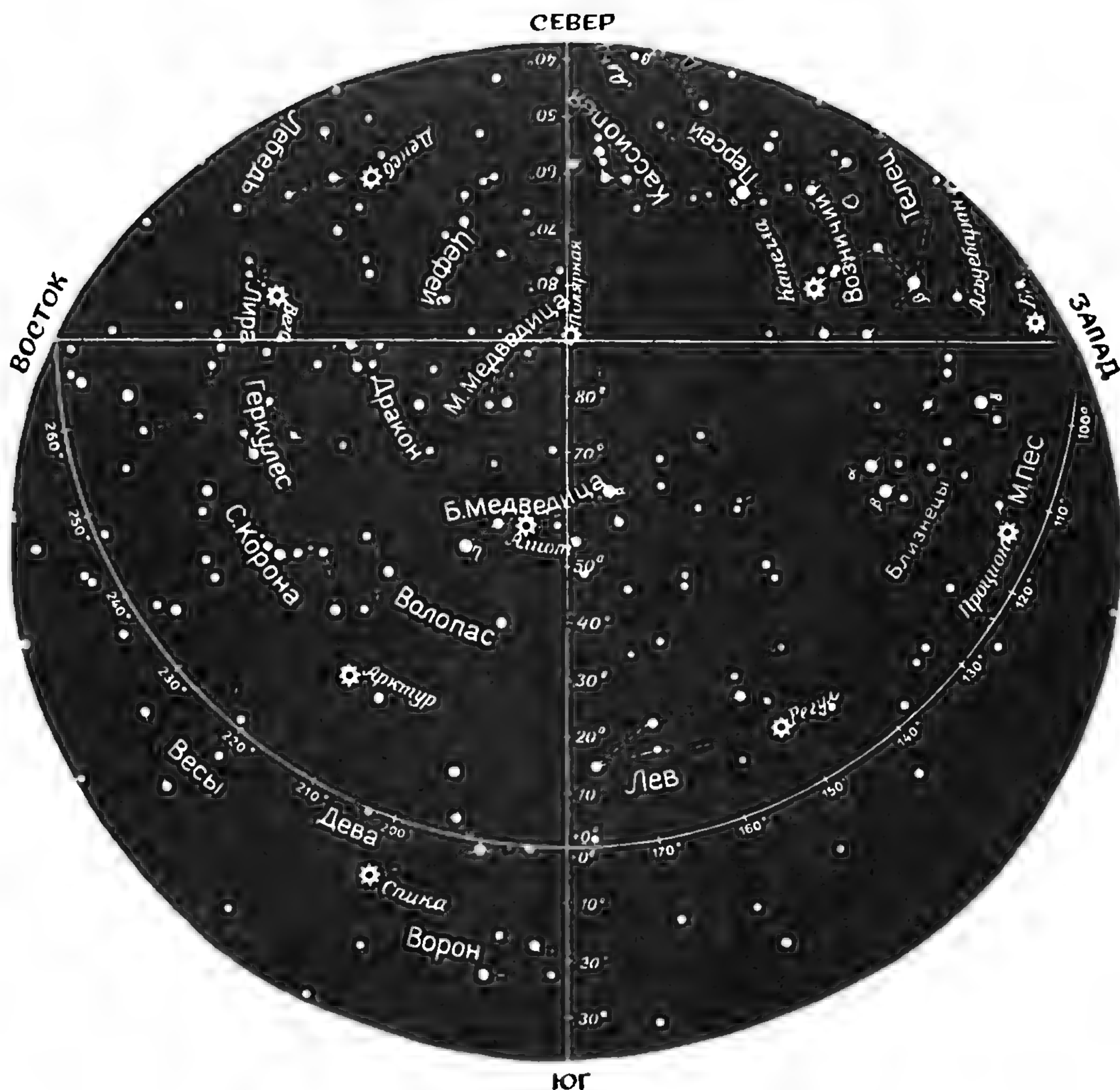
ПЛАНЕТЫ, ВИДИМЫЕ НЕВООРУЖЕННЫМ ГЛАЗОМ В МАРТЕ — АПРЕЛЕ

Венера — по вечерам после захода Солнца будет видна сначала в созвездии Водолея, а затем — Рыб, Овна, Тельца; блеск планеты минус 3,3^m.

Марс — будет виден как светило плюс 0,5^m, в марте — в созвездии Змееносца, в апреле — в созвездии Стрельца.

Юпитер — появится примерно в середине апреля в восточной стороне неба, будет виден по утрам перед восходом Солнца как светило минус 1,6^m в созвездии Водолея.

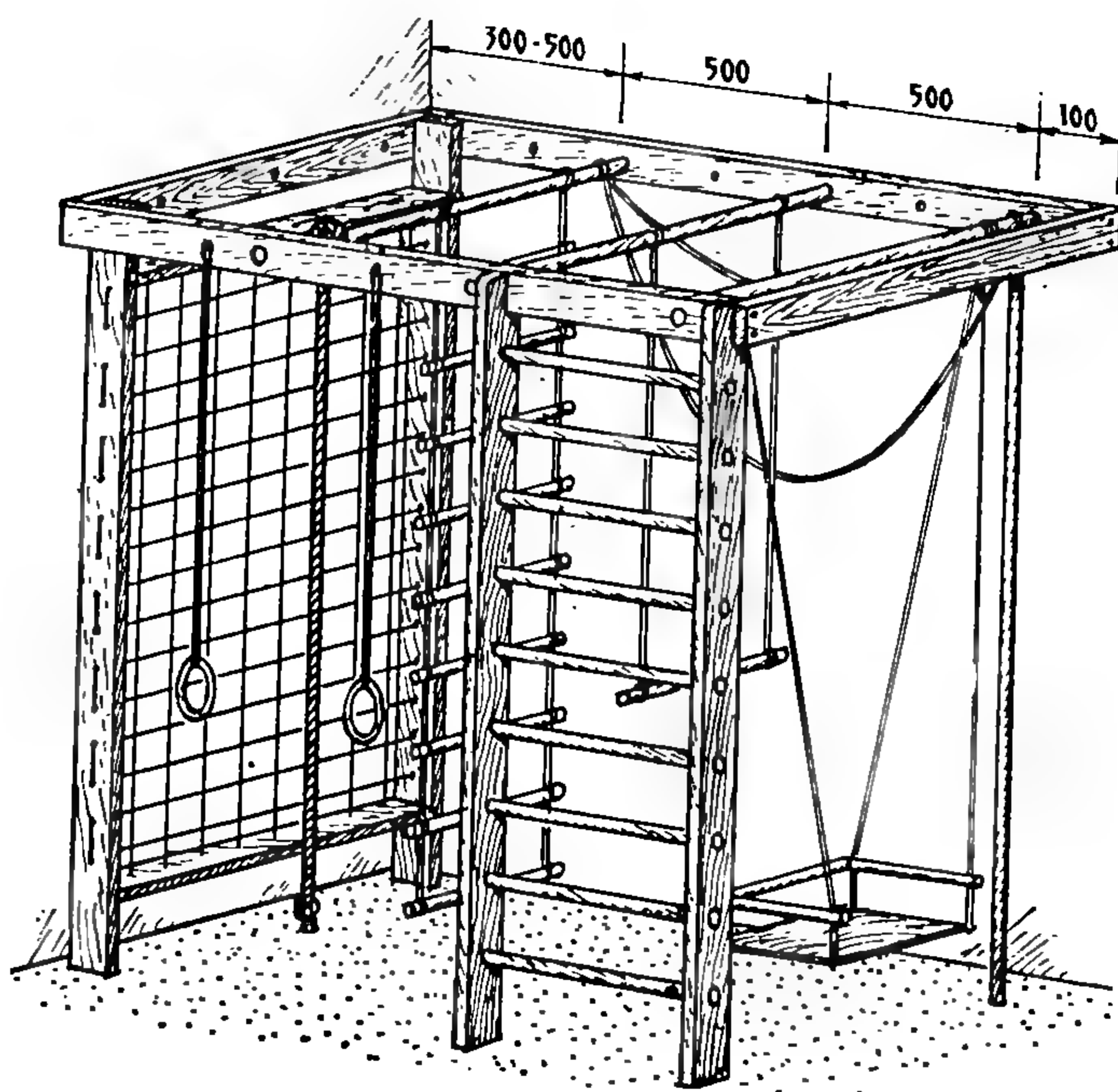
Сатурн — по утрам перед восходом Солнца будет виден в созвездии Змееносца как светило плюс 0,5^m.



А. САМСОНОВ.

Как только ребенок начинает самостоятельно ходить, радость в связи с этим событием вскоре оборачивается заботой, как бы чего не натворил, постоянной беготней за ним. Занять ребенка и дать ему физическое развитие поможет небольшой домашний комплексный тренажер. Сделать его можно своими силами, причем из материала доступного, легкого в обработке — древесины.

Каркас состоит из досок 30×80 мм. Четыре доски длиной 2000 мм, две 1400—1600 мм и четыре приблизительно 1050—1100 мм (по длине толстых черенков). Приблизительные размеры средних досок взяты в зависимости от размера уголка комнаты, который будет выделен для комплекса.



ПОЛНОЕ ЛУННОЕ ЗАТМЕНИЕ

24 апреля 1986 года произойдет полное лунное затмение, которое можно будет наблюдать в разных фазах к востоку от линии Самарканд — Караганда — Туруханск — Хатанга. Все фазы затмения будут видны в пунктах, расположенных восточнее линии Борзя — Сре́теиск — Якутск — Чокурдах. Начало полного затмения 16 час. 10 мин., а конец 17 час. 15 мин. (время летнее московское). Луна будет находиться в созвездии Девы.

КОМЕТА ГАЛЛЕЯ

В начале марта в самых южных районах страны комета будет видна по утрам в созвездии Козерога (предположительная длина хвоста 20°, а блеск около плюс 4^m). К сожалению, постепенно видимость станет ухудшаться по двум причинам. Во-первых, комета, которая 9 февраля подошла к Солнцу на минимальное расстояние (87,82 млн. км), удаляется

от Солнца. Во-вторых, комета переходит в созвездия, которые либо невысоко поднимаются в наших средних широтах над горизонтом, либо вообще не появляются над горизонтом (Стрелец, Волк, Центавр). В созвездии Волка (оно расположено под Весами) комета 11 апреля вторично приблизится к Земле на наименьшее расстояние 61,93 млн. км, или 0,414 а. е. (до этого сближение кометы с Землей было 26 ноября 1985 года, когда комета Галлея оказалась на расстоянии 92,90 млн. км, или 0,621 а. е. от Земли). К концу апреля комету можно будет попытаться отыскать в бинокль не только в южных, но и в средних широтах в созвездиях Гидры и Чаши (по вечерам в юго-западной части неба; предполагаемый блеск плюс 6^m). Экваториальные координаты кометы Галлея:

1 марта $\alpha = 20^h 26,5^m$ и $\delta = -16^\circ 20'$;
21 марта $\alpha = 19^h 38,4^m$ и $\delta = -26^\circ 43'$;
20 апреля $\alpha = 12^h 03,8^m$ и $\delta = -32^\circ 48'$;
30 апреля $\alpha = 10^h 58,1^m$ и $\delta = -19^\circ 14'$.

НАЧАЛО АСТРОНОМИЧЕСКОЙ ВЕСНЫ

21 марта в 1 час. 03 мин. (время летнее московское) Солнце пересечет небесный экватор в точке весеннего равноденствия (созвездие Рыб) и перейдет из южного небесного полушария в северное. В день весеннего равноденствия в северном полушарии земного шара начнется весна (а в южном — осень).

ЛИТЕРАТУРА

Бонов Ангел. Мифы и легенды о созвездиях. Минск, 1984.

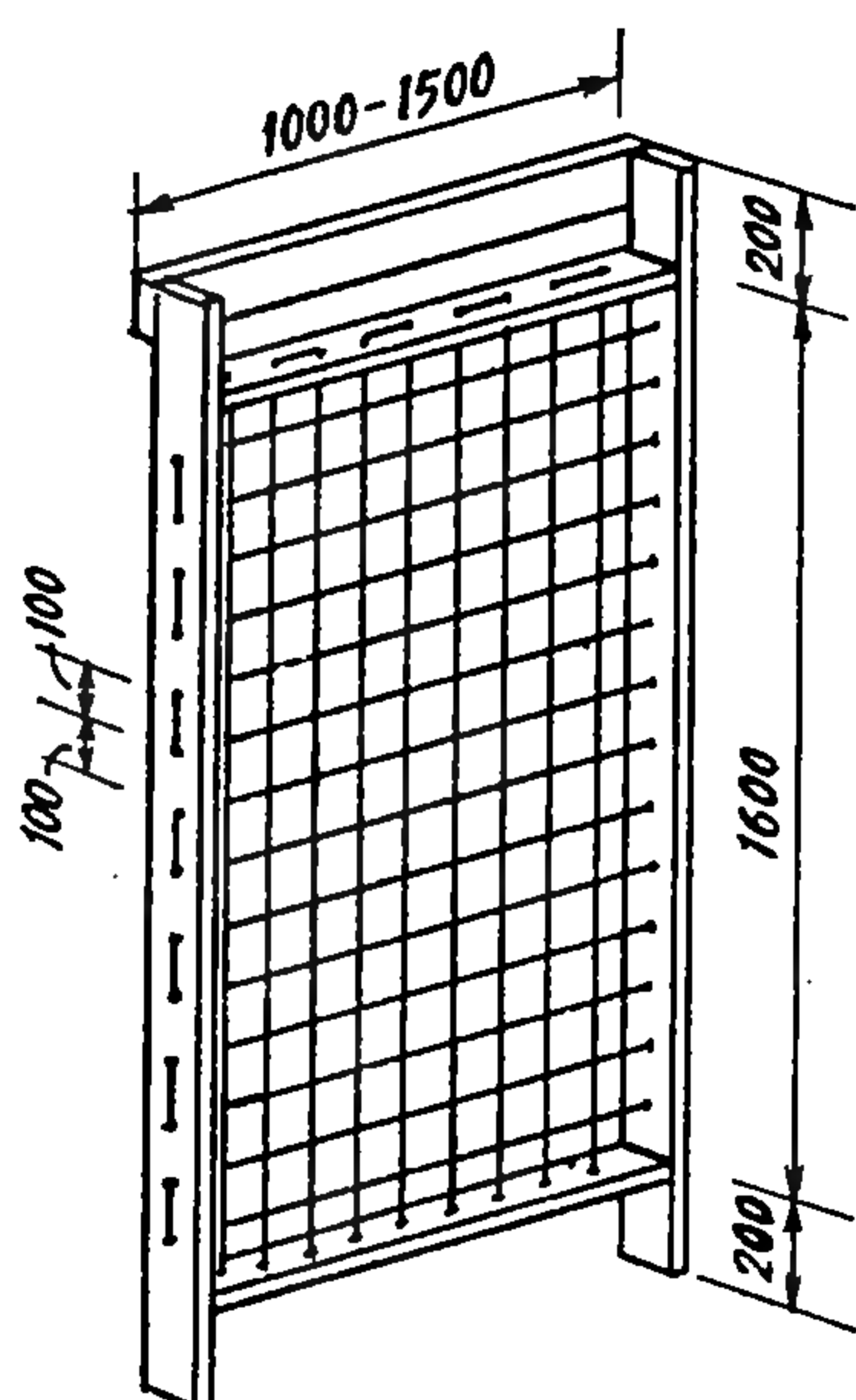
Зигель Ф. Ю. Сокровища звездного неба. М., 1980.

Карпенко Ю. А. Названия звездного неба, М., 1981.

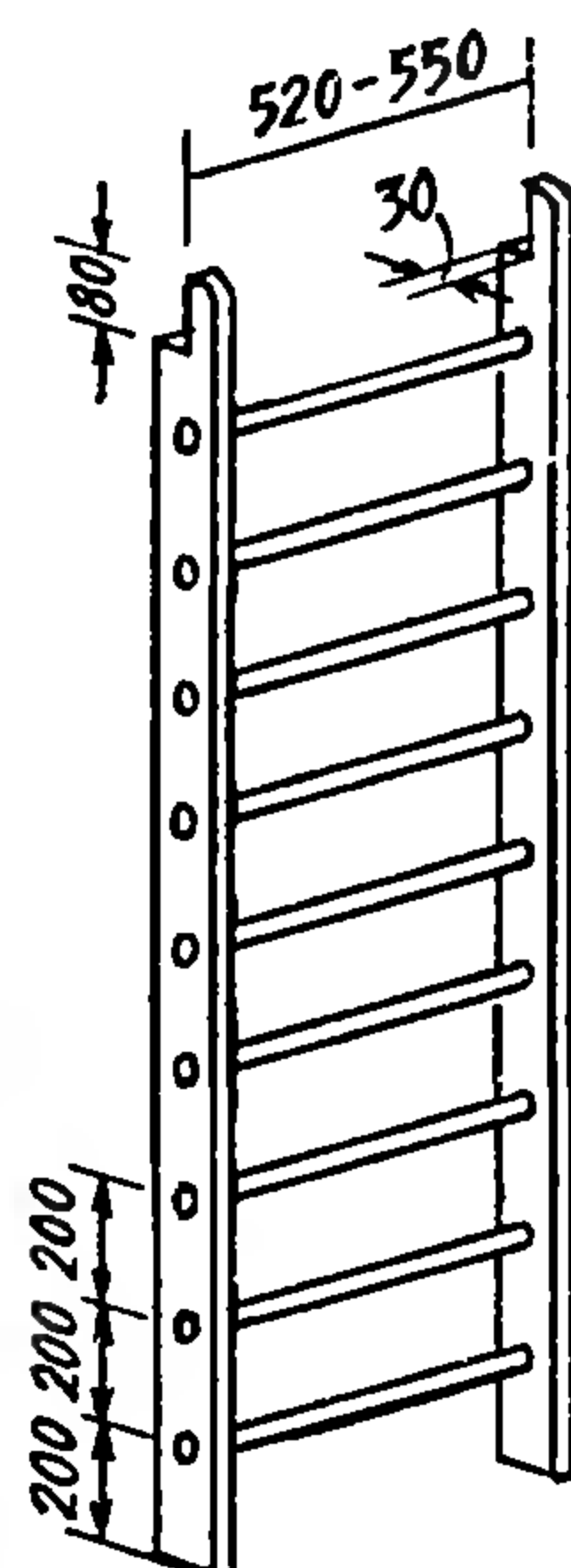
Максимачев Б. А., Комаров В. Н. В звездных лабиринтах, М., 1978.

Неяченко И. И. Весы. «Земля и Вселенная», № 4, 1981.

О зодиакальных созвездиях см. «Наука и жизнь»: Овен — № 8, 1985; Телец — № 2, 1977; Близнецы — № 4, 1980; Рак — № 6, 1981; Лев — № 4, 1977; Дева — № 4, 1979; Весы — № 2, 1986; Скорпион — № 4, 1984; Стрелец — № 10, 1984; Козерог — № 6, 1983; Водолей — № 2, 1982; Рыбы — № 8, 1983.



◀ Вертикальная сетка — «паутинка».



▶ Вертикальная лестница. В двух оставшихся длинных досках по всей длине через каждые 200 мм просверливают отверстия, в которые на казеиновом клею закрепляют половинки черенков диаметром 25—30 мм.

Простейшие столярные работы, стружки, клей — уже сами по себе удовольствие не только для ребенка, но и для папы, дедушки или старших братьев. Тем более что ребенку дошкольного возраста не требуется сложный комплекс. На настоящих спортивных снарядах он будет заниматься в школе, придя туда с хорошей домашней подготовкой.

Подвесная койка. Для изготовления каркаса берут сосновые рейки 25×60 мм и 15×45 мм и собирают в раму размером 600×1250 мм или 600×1500 мм. Один край оградительной сетки шириной 250—550 мм (в зависимости от возраста ребенка) прибивают по периметру рамы и закрывают декоративными планками. Их тщательно зашкуривают и покрывают олифой.

Предлагаем вниманию читателей простейший спортивный комплекс, для изготовления которого понадобится всего несколько досок и черенки для лопат, которые можно приобрести в любом хозяйственном магазине.

Вначале из двух длинных и трех коротких досок собирается рама под «паутинку» — вертикально стоящую веревочную сетку. В стойках рамы выбирают пазы глубиной 10 мм для поперечин и просверливают отверстия для шнура через каждые 100 мм. Такие же отверстия просверливают и в поперечинах.

Собранную на шурупах раму стягивают через отверстия шнуром для сушки белья — и «паутинка» го-

това. Шнуры вначале пропускают горизонтально, а затем вертикально, перевязывая с горизонтальными.

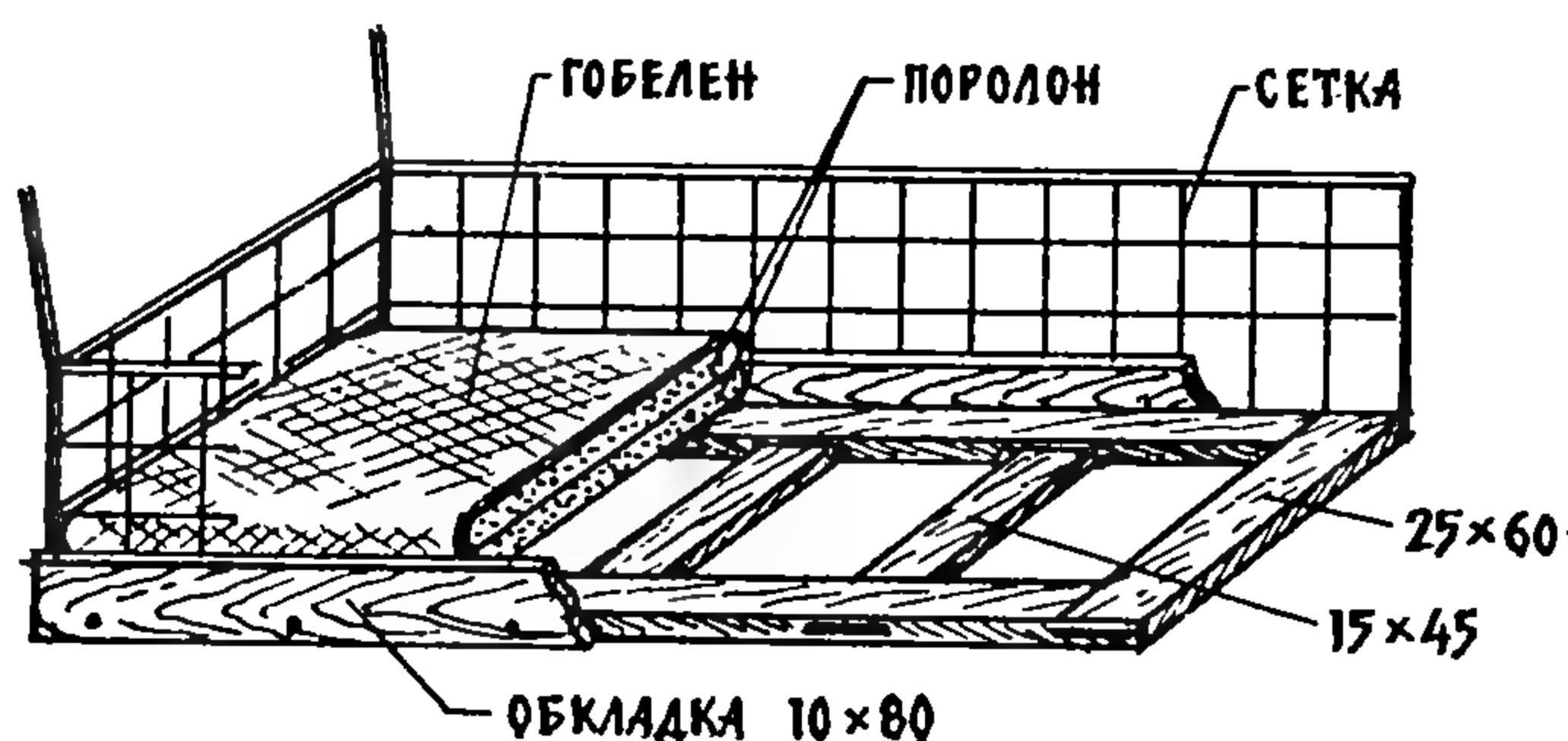
Верхнюю раму скрепляют шурупами с верхней частью рамы «паутинки», вертикальной лестницей, подкрепляют оставшейся четвертой короткой доской и привинчивают к стенам.

Чтобы ребенок не поранил руки, все детали тщательно зачищают шкуркой и покрывают два раза олифой или лаком.

На собранный каркас навешивают кольца, канат, шест, трапецию, вертикальную веревочную лестницу, качели, резиновые «лианы». Спортивный комплекс готов.

Если к спортивному сооружению изготовить и подвесную кровать, то ребенок будет спать в ней с особым удовольствием. Хранить ее можно наверху комплекса.

При необходимости снаряды можно развесить и по-другому, а вместо «паутинки» изготовить гимнастическую стенку. В любом случае ребенок получит массу удовольствия, а родители — дополнительное время для своих домашних дел.



[№ 1, 1986 г.]

По горизонтали. 3. Куропатка (птица отряда куриных). 5. Пиль (приказание собаке броситься на дичь; приведены некоторые охотничьи термины того же рода). 6. Пион (или пи-мезон, элементарная частица, разновидности которой перечислены приведенными символами). 8. Маркиза (наружный навес у окна для защиты от солнца). 11. Плазма (жидкая часть крови, в которой находятся ее форменные элементы, некоторые из которых приведены на рисунке). 17. Грумант (древнерусское название Шпицбергена, представленного картой архипелага в Северном Ледовитом океане). 18. Фальстаф (персонаж процитированной комедии английского драматурга В. Шекспира «Виндзорские проказницы»). 19. Монреаль (город в Канаде, где в 1976 году проходили XXI Олимпийские игры, эмблема которых приведена). 21. Зеленин (советский терапевт, предложивший микстуру указанного состава).

ПРОЕКЦИИ СЛОВА
[№ 12, 1985 г.]

Грог, торс.

ЗАДАЧА ДЭЗИ ГАРВЕЙ
[№ 12, 1985 г.]

Матрос Мануэль из Сан-Риоля. Плотник Ситби из Зурбагана. Радист Крисс из Гель-Гью. Боцман Бенц из Дагона. Штурман Трэнке из Лисса.

КРОССАНАГРАММА
[№ 12, 1985 г.]

1. Анонс, умбра, копал, ратин, кучер. Амбир — прима.
2. Вектор, надрыв, деталь, ельник, наймит, чердак. Ватник — натирка.
3. Караван, материк, жерлица, шпатель, петлица, слепень, авдотка. Картина — натирка.

СЕМЬ — В ОДНО
[№ 12, 1985 г.]

Три перегиба.

22. Атлант (мужская статуя, поддерживающая перекрытие здания). 24. Письмо (перевод с английского). 28. Ростова (персонаж процитированного романа русского писателя Л. Толстого «Война и мир»). 29. Дени (советский график, автор представленного сатирического плаката «Капитал»). 30. Барс (млекопитающее семейства кошачьих). 31. Донателло (итальянский скульптор, автор показанного на снимке памятника кондотьеру Гаттамалате).

По вертикали. 1. Сурьма (химический элемент, символ которого приведен). 2. «Экипаж» (фильм советского режиссера А. Митты, кадр из которого приведен). 4. Проксима (ближайшая к Солнечной системе звезда в созвездии Центавра, карта которого приведена; составляет двойную звезду с самой яркой звездой созвездия). 5. Пали (литературный среднеиндийский язык, приведена цитата из «Дхам-

мапады»). 7. «Нива» (марка комбайна, представленного снимком). 9. Белафонте (американский эстрадный певец). 10. Амальгама (сплав ртути с другим металлом). 12. Кульман (чертежный прибор). 13. Арбалет (средневековое метательное оружие). 14. Антоним (слово с противоположным значением). 16. Лазенки (парк в Варшаве, где находится показанный на снимке памятник польскому композитору Ф. Шопену). 20. Секстант (астрономический угломерный прибор, применяемый в морском деле). 23. Анод (положительный электрод; приведена схема электролиза). 25. Сакс (бельгийский мастер духовых инструментов, изобретатель саксофона, изображенного на рисунке). 26. Привой (черенок растения, привитый на другое растение; представлена схема прививки клином). 27. Бабель (советский писатель, автор процитированного рассказа «Гедали»).

ПЕРЕХВАЧЕННОЕ СООБЩЕНИЕ
[№ 1, 1986 г.]

Радиограмма № 1

Посейдон — Византийцу. Есть товар, деньги вручите лично. Сообщите, куда доставить. Будьте осторожны. Посейдон.

Радиограмма № 2

Византиец — Посейдону. Яхта «Надежда» будет в Эгейском море пятого августа, вечером, на старом месте. Яхта номер два два три (т. е. 223). Торопитесь. Византиец.

В 1985 году был проведен I чемпионат РСФСР по го. Он проходил в два этапа. Сначала были проведены отборочные соревнования, а затем 16 сильнейших игроков из 7 городов страны разыграли между собой медали чемпионата. Финальная часть соревнований проводилась в Москве и протекала в исключительно напряженной и острой борьбе. Было сыграно немало интересных партий, кото-

НАУКА И ЖИЗНЬ
ХРОНИКА

рые войдут в теорию и послужат основой для создания советской школы го. Чемпион определился только в последнем туре. Им стал И. Детков из Казани, 2-е место завоевал А. Лазарев (г. Ленинград) и 3-е место досталось А. Попову (г. Москва).

Раздел ведет кандидат физико-математических наук Ю. ПУХНАЧЕВ.

Раздел «Человек с микрокалькулятором» сменил название. Отныне он будет именоваться «Человек и компьютер». Эта смена — логическое развитие нашей рубрики. В ответ на призыв редакции (см. № 8, 1985 г., стр. 107) читатели стали присылать свои рассказы о работе на персональных компьютерах. Два письма из тех, что пришли первыми, публикуются в нынешнем выпуске. Надеемся, что подобные письма будут приходить все чаще и станут занимать все большую часть раздела.

Эти письма, которых мы ждем в ближайшее время, зададут и направленность, и уровень дальнейших родственных им публикаций. Пусть же поспешат со своими корреспонденциями те, кому есть что рассказать о своем опыте работы с персональными компьютерами, те, кто желает видеть наш раздел ярким, содержательным, поучительным.

Что же касается микрокалькуляторов, то свое место в обновляющемся разделе сохраняют и они: ведь они тоже принадлежат к большому семейству компьютеров.

КАК Я ЗАВЕДОВАЛ СКЛАДОМ ХИМРЕАКТИВОВ

История эта началась, когда мне, младшему научному сотруднику НИИ химического профиля, поручили совмещать свои прямые обязанности с заведованием складом химреактивов нашей лаборатории.

Завел я себе общую тетрадь и решил вести запись по каждому реактиву — сколько его осталось, где он хранится и т. д. Записей становилось все больше, работать с тетрадью становилось все труднее. Произошел какой-то локальный информационный бум.

В конце концов стало ясно, что какую систему записей ни заведи — по алфавиту ли, по содержанию шкафов и полок, по степени чистоты реактивов, — так или иначе при поиске нужной упаковки часто приходится просматривать тетрадь от корки до корки. Информационный бум перерос в информационный кризис.

Тут произошло важное событие: наша лаборатория получила ЭВМ «Искра-226»

с языком программирования «бейсик». Его я освоил быстро и понял, что наша «Искра» — идеальное средство для ведения учетной тетради реактивов.

Работать с электронной «тетрадью» — одно удовольствие. Ввожу программу (см. стр. 106), запускаю машину клавишей ВК. Машина начинает выполнять команды программы — строка за строкой. У каждой строки — свой номер, команды разделяются двоеточиями.

1-я строка. $N=200$. Это число страниц в тетради. Следующая команда начинается с буквы DIM. Это сокращенное английское слово dimension, размер. Язык «бейсик», которому обучена «Искра», использует слова английского языка. Своеобразный крестик, стоящий вслед за буквой A, указывает на то, что эта переменная не числовая, а литерная, то есть представляет собою сочетание букв, а не цифр. В скобках указано, что переменная A может принять 200

значений, после скобок — что она может содержать до 100 букв. Переменная K, указанная далее, будет кодировать информацию о требуемых реактивах, сообщаемую машине. B — переменная числовая. Судя по цифре в скобках, она может принимать два значения. Это признаки, по которым машина станет отыскивать в своей памяти нужную мне информацию. REM — ремарки, пояснения к программе. Они помогают разобраться в ней. Машина в ходе работы не обращает на них внимания. (Здесь прямая аналогия с ремарками в тексте пьесы — действующие лица их не произносят, но они помогают успешно поставить спектакль.)

Вслед за 1-й строкой машина переходит ко 2-й. INPUT — значит ввести. И дальше — текст в кавычках. Только такие тексты, содержащиеся в программе, выводятся на экран дисплея. В данном случае это так называемое меню, перечень возможных видов работы по программе «1 — новая запись, 2 — поиск информации, 3 — перелистывание, 4 — изменение, 5 — конец работы». В машину нужно ввести цифру, обозначающую желаемый режим. Сейчас мне нужно найти какую-нибудь соль соляной кислоты, причем чистую для анализа. Нажимаю клавишу 2 (поиск информации), а затем — клавишу ВК. Это буквосочетание — аналог слова «прнем», который используют радисты, когда заканчивают свою фразу и ждут ответа собеседника. Значение 2 присваивается переменной A, которая в программе стоит сразу за текстом меню. В следующей команде есть слово GOTO — пойти к... и перечень переходов, зависящих от значения A. Второй ($A=2$) в этом перечне стоит цифра 5. На 5-ю строку и переходит машина.

На экране дисплея — надпись: «1-е ключевое слово, логическая связка (1-И, 2-ИЛИ, 3-НЕ), 2-е слово». Названия всех солей соляной кислоты начинаются со слова «хлор». Начинаю набирать его на клавиатуре, предваряя пробелом (—). Пробел не даст тетради открыться на страницах со сло-

Организовать массовый выпуск персональных компьютеров. Обеспечить рост производства вычислительной техники в 2—2,3 раза.

Из проекта Основных направлений экономического и социального развития СССР на 1986—1990 годы и на период до 2000 года.

```

1 N=200: DIM A$(200), K$(2), B(2): REM ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРА МАССИВОВ
2 INPUT "1-НОВАЯ ЗАПИСЬ, 2-ПОИСК ИНФОРМАЦИИ, 3-ПЕРЕЛИСТЫВАНИЕ,
4-ИЗМЕНЕНИЕ, 5-КОНЕЦ РАБОТЫ ": A: ON A GOTO 3, 5, 6, 13: STOP
3 FOR I=1 TO N: IF A$(I) <> " " THEN 4: PRINT I: "-Я СТР. ":
INPUT A$(I): GOTO 2: REM ПУСТАЯ СТРАНИЦА НАЙДЕНА
4 NEXT I: PRINT "НЕТ БОЛЬШЕ ЧИСТЫХ СТРАНИЦ. ": GOTO 2
5 INPUT "1-Е КЛЮЧЕВОЕ СЛОВО, ЛОГИЧЕСКАЯ СВЯЗКА (1-ИЛИ, 2-НЕ):
2-Е СЛОВО ": K$(1), L, K$(2): C=0: REM ВВОД КЛЮЧА К ПОИСКУ ИНФОРМАЦИИ
6 FOR J=1 TO N: IF A=2 THEN 7: B=1: GOTO 11: REM ПЕРЕЛИСТЫВАНИЕ
7 FOR J=1 TO 2: B(J)=0: FOR P=1 TO LEN(A$(I))-LEN(K$(J))+1:
IF K$(J) <> STR(A$(I), P, LEN(K$(J))) THEN 8: B(J)=1: GOTO 9
8 NEXT P: REM КОНЕЦ ЦИКЛА ИЗМЕНЕНИЯ НОМЕРА ЗНАКА НА СТРАНИЦЕ
9 NEXT J: B=B(1)+B(2): IF L=2 THEN 10: B=B(1)+B(2): REM СВЯЗКА ИЛИ
10 IF L=3 THEN 11: B=B(1)-B(2): REM СВЯЗКА НЕ
11 IF B=1 THEN 12: PRINT I: "-Я СТР. ": A$(I): C=1: REM ЭТО НА ПЕЧАТЬ
12 NEXT I: IF C=1 THEN 2: PRINT "ИНФОРМАЦИИ НЕТ. ": GOTO 2
13 INPUT "СТРАНИЦА ": I: PRINT A$(I): A$(I)=" ": INPUT A$(I): GOTO 2

```

вами ЧЕТЫРЕХХЛОРИСТЫЙ, ДИХЛОР и т. п. Итак, набираю — ХЛОР, 1, ЧДА. И нажимаю клавишу ВК.

Выполнив команды 5-й строки, машина переходит на 6-ю. FOR J=1 TO N. Это предписание выполнить цикл, в котором переменная J, счетчик цикла, примет все значения от 1 до N. Иными словами, машина станет просматривать страницы тетради с 1-й по N-ую и будет выполнять при этом команды 7-й строки: ведь в шестой строке вслед за только что выполненной командой стоит такая: IF A=2 THEN 7 (если A=2, то 7).

7-я строка. Мы видим, что здесь двукратно выполняется цикл (FOR J=1, TO 2), в котором переменная B принимает два значения, B(1) и B(2); что, судя по обозна-

чению A\$(I), здесь просматривается строка с номером I от первой ее буквы (P=1) до той, которая определяется длиной записанного здесь текста (LEN — это сокращенное length, длина); что в ходе просмотра проверяется совпадение или несовпадение ключевого слова K\$(J) с фрагментом строки такой же длины LEN(K\$(J)), начинающегося с буквы под порядковым номером P на странице под номером I. Все эти приметы просматриваемого фрагмента указаны в обозначении STR(A\$(I), P, LEN(K\$(J))). STR — это сокращенное string, строка. Проверка несовпадения кодируется знаком <> (меньше или больше, то есть не равно, не совпадает), разделяющим символы K\$(J) и STR.

Если обнаружилось несов-

падение, мы переходим к 8-й строке (THEN 8), согласно которой смещается «поле зрения» (NEXT P, следующий номер знака в тексте). Если же обнаружено совпадение, то произойдет переход на 9-ю строку (GOTO 9) — а предварительно признаку B(J) будет придано значение 1. Выполняя команды строк 9—11, машина по признакам B(1) и B(2) разберется, нужно ли печатать и выводить найденную информацию на экран дисплея.

Читаю появившуюся на нем надпись: «НАТРИЙ ХЛОРИСТЫЙ, ЧДА, 0,2 КГ, НОРМА 2 КГ, МЕНЬШЕ НОРМЫ, 5 ШКАФ 3 ПОЛКА, 28.10.85». Поваренная соль, стало быть, хранится в пятом шкафу на третьей полке. Данные на 28 октября 1985 года. Осталось ее всего 200 граммов, меньше нормального запаса.

Я не подозревал столь неприятной оказии. В таком случае реактив лучше не использовать, а постараться поискать ему замену, открыв тетрадь на страницах с фрагментом его названия, но там, где нет слов МЕНЬШЕ НОРМЫ. Тогда мой запрос должен выглядеть так: ХЛОР, 3, МЕНЬШЕ НОРМЫ. Однако нет худа без добра. Составлю заявку, отпечатаю на той же «Искре» и отнесу в отдел снабжения. Я заметил, что в последнее время получаю там меньше отказов — ведь заявки теперь составляет ЭВМ, существо точное и беспристрастное.

Но вернемся к программе. Я мог бы подробно разъяснить каждую ее команду, но это потребовало бы слишком много места. Мне кажется, что в журнале «Наука и жизнь» стоит напечатать рассказ о языке «бейсик» — наподобие «Школы начинающего программиста», где читатели обучались работе на микрокалькуляторе.

В. СОЛОВЬЕВ (г. Киев).

Предлагаем задание: составить и записать на языке «бейсик» (BASIC) алгоритмы перевода римских цифр в десятичную систему счисления и обратного перевода. Хотя такие алгоритмы и приводятся в некоторых книгах по «бейсику», можно разработать более совершенные их варианты. Просим указывать, для какой конкретной машины составлена программа.

Интересующимся языком «бейсик» советуем ознакомиться с книгами:

Кетков Ю. Л. Программирование на «бейсике». М., «Статистика», 1973.

Семих В. П. и др. Программирование на языке «бейсик-плюс» для СМ-4. М., «Финансы и статистика», 1982.

Уорт Т. Программирование на языке «бейсик» М., «Машиностроение», 1981.

ОТ КОНКУРСА К ВНЕДРЕНИЮ

Дан ряд чисел. Требуется ранжировать их, то есть расположить в порядке возрастания или убывания. Так ставилась конкурсная задача, опубликованная в № 4 журнала «Наука и жизнь» за 1985 год. Вслед за постановкой задачи высказывался вопрос: какова максимальная длина массива, который можно ранжировать на микрокалькуляторе, и как, сочетая ручной труд с машинным, получить упорядоченный ряд для массива большей длины?

Свои решения прислали 63 человека. Среди них — немало скептиков. «Массивы, которые вмещает «Электроника БЗ-34», быстрее ранжировать вручную, — пишет Г. Натансон (Ленинград). — Я не обнаружил возможности ускорить ранжирование массивов с помощью микрокалькулятора. Остается задача спортивного характера: составить программу, упорядочивающую массив возможно большего размера».

Г. Натансону удалось разработать программу, располагающую в порядке возрастания 16 чисел. Столько же чисел упорядочивает с помощью более быстрой программы И. Шестак (Киев); он также предлагает доказательство, что больший массив «Электронике БЗ-34» не осилить. Программа Л. Габрида (Фрунзе) ранжирует массив такой же длины, однако она удобнее, чем у обоих названных авторов, и работает ненамного дольше программы И. Шестака — около 10 минут. Вот она:

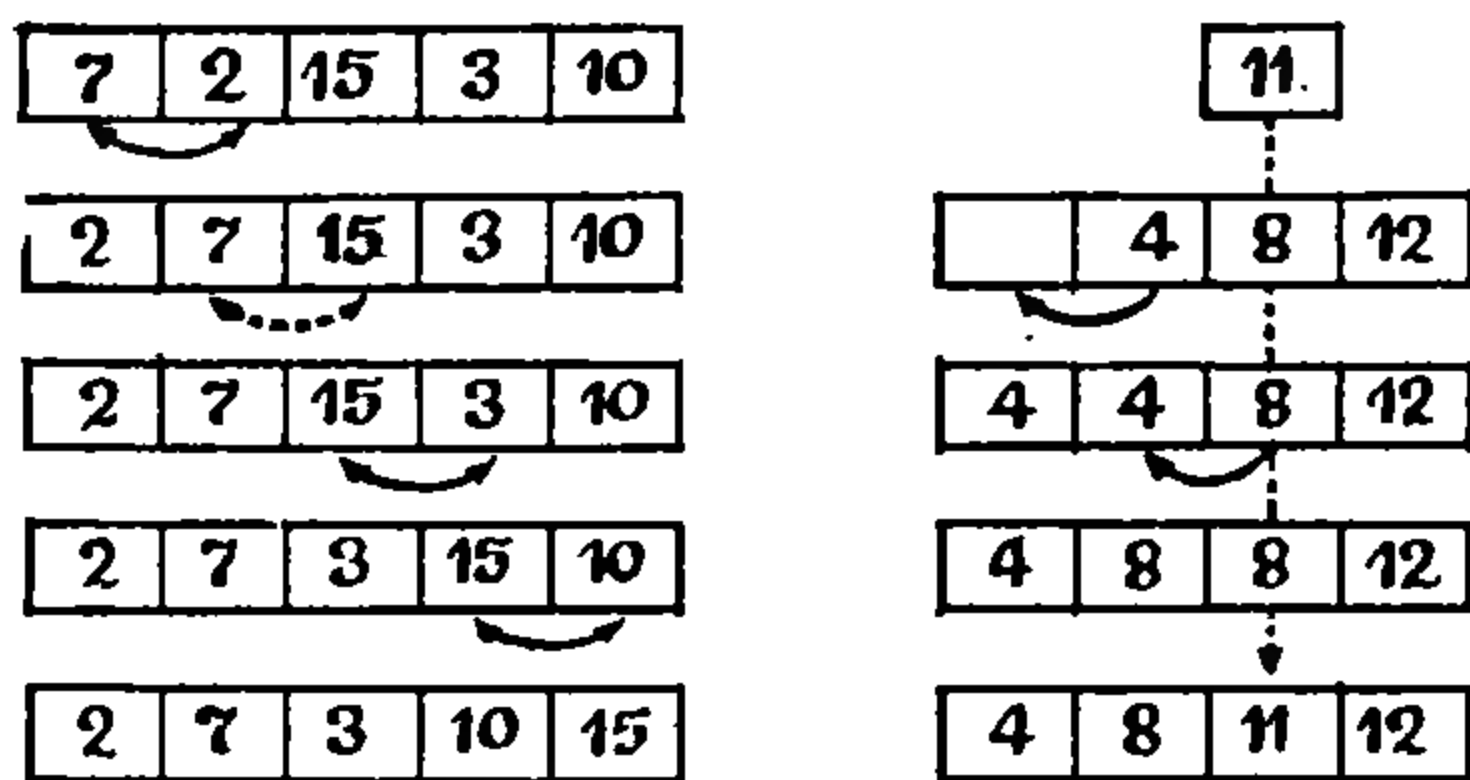
00.ПД 01.1 02.2 03.ПО 04. Сх 05.КП↑ 06.FLO
07.05 08.FO 09.С/П 10.↑ 11.1 12.3 13.ПО
14.FO 15.КИП↑ 16.Fx≠0 17.36 18.—
19.Fx<0 20.30 21.FBx 22.+ 23.FBx 24.≠
25.КП↑ 26.FLO 27.14 28.БП 29.08 30.FBx
31.+ 32.FLO 33.15 34.БП 35.09 36.FO
37.КП↑ 38.БП 39.08 40.1 41.3 42.ПО 43.FO
44.КИП↑ 45.С/П 46.FLO 47.43 48.ПП 49.62
50.ПО 51.ПП 52.62 53.ИПО 54.ПП 55.63
56.С/П 57.FO 58.С/П 59.FO 60.С/П 61.К7
62.FO 63.— 64.Fx<0 65.71 66.FBx 67.+
68.FBx 69.≠ 70.B/O 71.FBx 72.+ 73.FBx
74.B/O

Инструкция. 1 Ввести программу. 2. Ввести первый член ряда: x_1 В/О С/П. 3. Ввести последующие члены ряда: x_2 С/П ... x_{16} С/П. Нуль заменять числом на порядок ниже, чем точность задания вводимых чисел. 4. Подать команду БП 40 С/П и прочесть на индикаторе минимальный член ряда. 5. Командой С/П вызвать остальные члены. 6. Появление на индикаторе сигнала ЕГГОГ показывает, что вся информация выведена. После вывода первые 13 членов ряда сохраняются в регистрах Д...1, последние 4 — в регистрах стека Y, Z, T, X.

Если все члены ранжируемого массива положительны и содержат не более четырех знаков, то в каждый регистр можно вводить по два таких числа, разделяя их запятой. Например, 25 и 72 объединяются так: 25, 0072. Подобный прием используют В. Козлов (Ленинград), Ю. Милячков (Владивосток), С. Носков (Родники Ива-

новской обл.). Эти программы работают медленно — 40 минут и более. Ограничившись двузначными числами, С. Носков и А. Соболев (Донецк) расширяют границы массива еще вдвое. А. Виноградов (Киев) предлагает размещать подобные числа (скажем, трехзначные) в программной памяти, завершая их ввод командой В/О; извлекаются они командой КПП↑.

Авторы присланных на конкурс программ использовали в большинстве своем два алгоритма. Согласно первому, упорядочиваемые числа при их вводе в калькулятор заполняют адресуемые регистры в порядке поступления. Далее адресуемые регистры просматриваются попарно, и в каждой паре после ее просмотра большее число оказывается в регистре с большим номером (или с меньшим, смотря по тому, в каком порядке ранжируются числа). После первого просмотра всего массива наибольшее число оказывается в регистре с наибольшим номером, после второго следующее по величине число — в регистре с номером, на единицу меньшим, и т. д. Таков метод «пузырька» (перемещения чисел напоминают всплывание пузырька в воде; рис. слева). Согласно второму алгоритму, для очередного вводимого числа, начиная уже со второго, определяется его место среди введенных. Затем массив введенных чисел раздвигается так, чтобы вводимое число оказалось на найденном для него месте. Таков метод локальных максимумов (рис. справа).



Что же делать, если в массиве, подлежащем ранжировке, больше чисел, чем одновременно упорядочивается программой? С. Носков предлагает на этот случай программу, которая ранжирует 14 чисел, а если ввести в калькулятор еще и 15-е, то из всех 15 наибольшее будет выведено на индикатор, 14 остальных выстроятся в порядке возрастания в адресуемых регистрах. После просмотра всего массива так будут отделены и упорядочены 14 наименьших чисел; большие следует списывать с индикатора и упорядочивать заново. В сущности, тот же метод излагают Н. Клименко (Челябинск), А. Коганцев (Москва), М. Корилов и Е. Бережний (Киев), А. Куцеванов (Никополь), А. Соболев (Донецк), И. Шахнович (Кронштадт), а также А. Капцан (Ташкент), Т. Астахович и В. Новосельский (Ленинград).

А. Клейн (Балабаново, Калужской обл.) предлагает на глазок выделить в массиве

среднюю величину и разделить его на две группы, состоящие из чисел либо меньших либо больших выделенного. Деление повторять, пока в каждой из полученных групп не окажется столько чисел, что их можно ранжировать имеющейся программой. А. Аиашкин (Москва), В. Гавриленко (Харьков), С. Мусатов (Ногинск Московской обл.) считают целесообразным разбить весь массив на группы, одновременно ранжируемые имеющейся программой, а полученные упорядоченные группы последовательно объединять попарно.

Все эти способы весьма трудоемки. Более эффективной представляется идея В. Брауна (Волчанск Свердловской обл.), В. Захарова (Кемерово), А. Мержеевского (Житомир). Особенно четко излагает ее А. Мержеевский. Его программа позволяет располагать в порядке возрастания 13 чисел. Пусть это будут первые 13 чисел массива. Выписываем их в строчку, вводим в калькулятор следующие 13, упорядочиваем и выписываем их строчкой ниже и т. д. Если в последней группе меньше 13 чисел, то вместо недостающих вводим нули. Получив из выписанных строк таблицу, очерчиваем слева направо (см. рисунок) группы чисел, заключенных в определенных пределах, следя, чтобы в каждой группе было не более 13 чисел. Каждую из этих групп упорядочиваем повторно. В результате весь массив будет упорядочен в порядке возрастания.

20	58	48	5	48	64	89	59	47	42	68	96	24
71	80	52	72	40	37	76	8	42	79	26	89	88
28	34	1	73	25	12	33	76	21	52	35	99	28
1	86	9	35	67	32	10	48	41	76	37	45	54
53	19	92	64	50	97	93	4	0	0	0	0	0

5	20	24	42	47	48	48	58	59	64	68	89	96
8	26	37	40	42	52	71	72	76	79	80	88	89
1	12	21	25	28	28	33	34	35	52	73	76	99
1	9	10	32	35	37	41	45	48	54	67	76	86
0	0	0	0	0	4	19	50	53	64	92	93	97

0	0	0	0	0	1	1	4	5	8	9	10	12
19	20	21	24	25	26	28	28	32	33	34	35	35
37	37	40	41	42	42	45	47	48	48	48	50	52
52	53	54	58	59	64	64	67	68	71	72	73	76
76	76	79	80	86	88	89	89	92	93	96	97	99

Раздел таблицы на группы легко выполним, если количество строк не превышает количества чисел в строке. Иными словами, так удобно ранжировать массив из n^2 чисел, где n — размер группы, упорядочиваемой в калькуляторе одновременно.

Деятиклассник С. Нуднов (Минск) предлагает автоматизировать и процесс разбивки массива на группы. Для этого в калькулятор надо ввести наибольшее (А) и наименьшее (В) числа массива. Определяемый ими интервал программа разбивает на S равных по длине участков. Число S также надо ввести в калькулятор, вычислив его по формуле $[N/12] + 1$, где N — количество чисел массива, а квадратные скобки

означают целую часть заключенной в них величины. Если затем ввести какое-либо из ранжируемых чисел, то на индикатор будет выведен номер участка, в который попадет это число. Такой разбивкой на группы занимается первая часть программы С. Нуднова. Затем управление вручную передается на вторую часть программы, в калькулятор вводятся числа какой-либо группы и упорядочиваются программой. В группе не должно быть более 12 чисел.

00.: 01.1 02.3 03.П0 04.FO 05.+ 06.КП↑
07.FBx 08.FL0 09.05 10.Cx 11.П1 12.C/П
13.+ 14.1 15.4 16.П0 17.КИП0 18.Fx ≠ 0
19.24 20.FBx 21.— 22.Fx ≥ 0 23.17 24.1
25.4 26ИП0 27.— 28.БП 29.12 30.1 31.3
32.П0 33.Cx 34.КП↑ 35.FL0 36.34 37.1 38.2
39.П1 40.Cx 41.C/П 42.+ 43.1 44.4 45.П0
46.КИП0 47.Fx ≠ 0 48.90 49.FBx 50.—
51.Fx ≠ 0 52.40 53.Fx ≥ 0 54.46 55.FBx
56.1 57.КИП0 58.Fx ≠ 0 59.65 60.FO 61.1
62.+ 63.БП 64.57 65.FO 66.ИП1 67.≠ 68.П1
69.FO 70.КИП0 71.FO 72.ИП0 73.3 74.+
75.П0 76.FO 77.КИП0 78.КП0 79.FL1 80.71
81.FO 82.П1 83.≠ 84.ИП0 85.1 86.+ 87.П0
88.≠ 89.+ 90.FBx 91.КП↑ 92.FL1 93.40
94.C/П

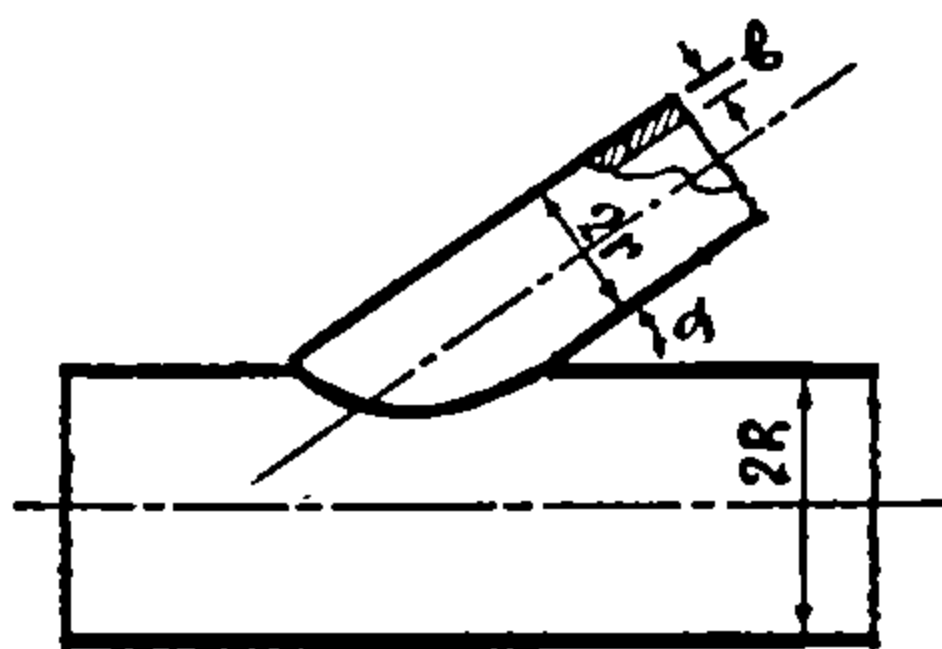
Инструкция. 1. Ввести программу. 2. Ввести $B \uparrow (A - B) \uparrow C$. 3. Нажать клавиши В/О С/П. 4. Взять S карточек и пронумеровать их. 5. Ввести первое число массива и нажать клавишу С/П; занести это число в карточку с номером, который появится на индикаторе; сделать это со всеми числами массива. 6. Нажать клавиши БП 30 С/П. 7. Выбрать первую карточку, ввести первое из записанных на нее чисел, нажать клавишу С/П. Сделать это со всеми числами карточки. Упорядоченные числа расположатся в порядке убывания в регистрах Р2, Р3, ... Р9, РА, ... РД. Вывести их на индикатор с помощью клавиши ИП и списать. Сделать это с каждой карточкой.

Аналогичный подход излагает в своем письме и С. Старченко (Истра Московской обл.).

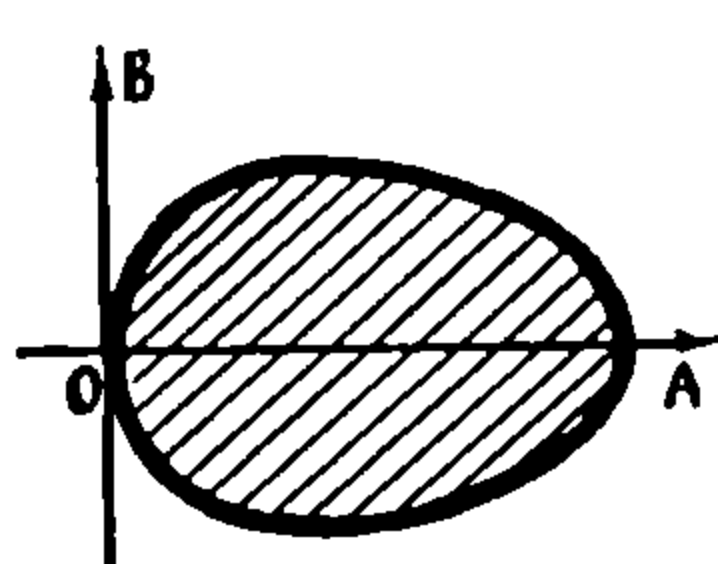
Метод С. Нуднова особенно удобен в том благоприятном случае, если ранжируемые числа распределяются в массиве равномерно и на каждой из карточек оказывается по 12 чисел. Что же делать, если числа сгущаются в каких-то участках занимаемого ими интервала? С. Нуднов попытался составить программу, которая по первым 18 введенным числам оценивает подобные сгущения и разбивает интервал на соответственно неодинаковые по длине участки. Однако программа не уместилась в программной памяти «Электроники БЗ-34».

Программы А. Мержеевского, В. Брауна, В. Захарова, С. Нуднова, С. Старченко производят весьма обнадеживающее впечатление. Сочетая автоматический счет с ручными операциями, удается упорядочивать столь часто встречающиеся на практике массивы порядка 100 чисел. Но чтобы описанные методы ранжировки могли конкурировать с чисто ручными, они должны быть достаточно быстрыми. Здесь все определяется средним временем обработки одного числа. С помощью программы С. Нуднова массив из 100 чисел упорядочивается за

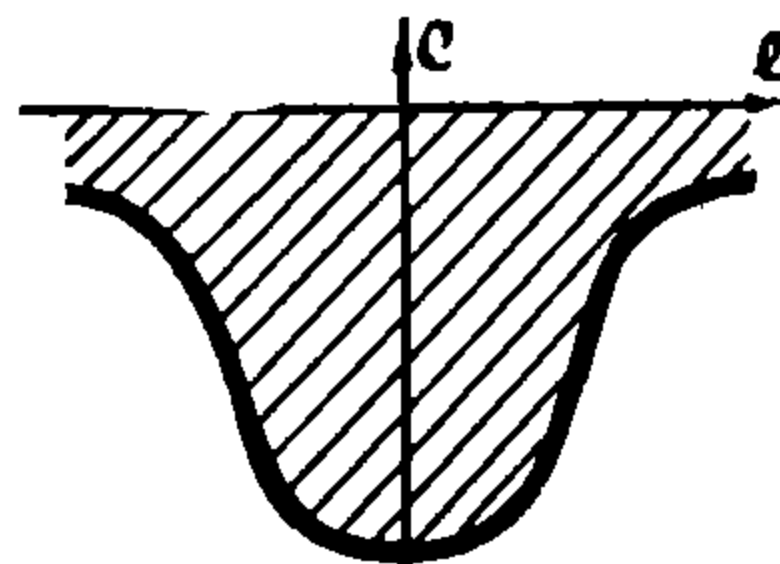
НА СВАРКЕ ТРУБ



ШАБЛОНЫ, НАКЛАДЫВАЕМЫЕ



НА БОЛЬШУЮ ...



И МЕНЬШУЮ ТРУБУ

$$A = \frac{(r-b)(1-\cos \frac{\ell}{r})}{\sin \alpha} - \frac{R\{1-\cos[\arcsin(\frac{r-b}{R} \sin \frac{\ell}{r})]\}}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$B = R \arcsin(\frac{r-b}{R} \sin \frac{\ell}{r})$$

$$C = \frac{(r-b)(1-\cos \frac{\ell}{r})}{\operatorname{tg} \alpha} - \frac{R\{1-\cos[\arcsin(\frac{r-b}{R} \sin \frac{\ell}{r})]\}}{\sin \alpha}$$

По роду моей работы иногда приходится врезать трубы в трубопроводы под заданным углом. Для этого предварительно нужно определенным образом обрезать трубы по специально вычерченным шаблонам. Получение шаблона — дело трудоемкое, сопряженное с вычислениями по громоздким формулам. Вот я и решил поручить эту задачу микрокалькулятору. Формы шаблонов показаны на рисунке, там же — формулы для вычисления координат А, В и С.

При программировании я столкнулся с проблемой измерения углов. Дело в том, что угол l/r определяется в радианах, а угол между свариваемыми трубами α привычнее задавать в градусах.

Разрешить проблему можно было тремя способами. Первый — самый простой: переводить значение угла из градусов в радианы вручную. Второй, более остроумный: разнести в программе вычисления с градусами и радианами по разным частям ее, и одну часть вычислений делать в режиме Г — градусы, а перед началом другой части переключаться на режим Р — радианы. Наконец, третий способ — переводить градусы в радианы программным путем и работать постоянно в радианном режиме.

полтора часа. Желательно сократить это время втрое-вчетверо. Тогда на калькуляторе работать будет быстрее и удобнее, чем вручную. Мы обращаемся к читателям с призывом продолжить разработку ранжирующих программ, добиваясь результатов лучших, чем изложены здесь. Иными словами, конкурс вступает во второй тур, в итоге которого и будет определен победитель.

Первый способ, при котором резко возрастает объем работы пользователя, я сразу признал неудовлетворительным. Второй более удобен, да и программа получается такой же длины, как и при первом способе. Однако постоянное переключение режимов работы хотя и не отражается на памяти машины, зато засоряет память пользователя. Поэтому, так как программная память при решении моей задачи была заполнена не до конца, я выбрал третий путь. Хотя программа и удлинилась на пяток команд, работать с ней стало удобнее. По этой же причине константа 180 записана непосредственно в программную память, а не в адресуемый регистр, куда ее нужно было бы вводить вручную.

00.П1 01.FO 02.П2 03.⇌ 04.— 05.П3 06.ИП1 07.: 08.П4 09.⇌ 10.1 11.8 12.0 13.: 14.Fπ 15.X 16.F sin 17.П5 18.FBx 19.Ftg 20.П6 21.ИП2 22.Fπ 23.X 24.П0 25.C/П 26.П8 27.ПД 28.ИПД 29.ИП2 30.: 31.F cos 32.FBx 38.F sin 34.ИП4 35.X 36.F arcsin 37.ПВ 38.F cos 39.1 40.— 41.ИП1 42.X 43.ПС 44.ИП6 45.: 46.⇌ 47.1 48.— 49.ИП3 50.X 51.П7 52.ИП5 53.: 54.— 55.ПА 56.ИПВ 57.ИП1 58.X 59.ИПС 60.ИП5 61.: 62.ИП7 63.ИП6 64.: 65.— 66.⇌ 67.ИПА 68.ИПД 69.C/П 70.ИПО 71.ИП8 72.ИПД 73.+ 74.ПД 75.— 76.Fx < 0 77.28 78.F√ 79.КНОП 80.ИПО 81.ПД 82.БП 83.29

Работать с программой нужно так. После ее набора ввести начальные данные: В/0, $\alpha \uparrow b \uparrow r \uparrow R$ C/П. Через несколько секунд программа останавливается: на индикаторе — величина π . Остается ввести шаг изменения координаты Δl и нажать C/П. При остановках вся нужная информация будет в стеке в такой последовательности: l, A, B, C. Так как почти наверняка выбранный шаг изменения координаты не уложится в целое число раз на отрезке π , то, как только координата l превысит эту величину, калькулятор даст предупреждающее сообщение ЕГГОГ. Нажав снова клавишу C/П, вы получите значение искомых величин при $l = \pi$.

При желании величину шага можно изменять во время работы вручную. Для этого при очередном останове нужно заслать новое значение шага в Р8.

ПРИМЕР РАСЧЕТА: $\alpha = 30^\circ$, $b = 3,5$, $r = 38$, $R = 57$; шаг $\Delta l = 20$.

А. ТАЛАНКИН (г. Абакан).

ℓ	20	40	60	80	100	119,4
A	4,7	20,1	49,4	89,7	124,8	138,0
B	17,6	31,6	37,1	31,2	17,1	0
C	2,7	13,1	37,0	73,5	106,8	119,5

Количество чисел, обрабатываемых программой одновременно, может быть различным — лишь бы поменьше было среднее время обработки каждого числа. Но не следует забывать и о сервисе. Желательно, чтобы обработка каждого числа производилась нажатием клавиши C/П после его набора на клавиатуре; чтобы после обработки число светилось на индикаторе, не позволяя оператору сбиваться; чтобы при вводе

ГОНКИ НА ЗИМНЕМ ОЗЕРЕ

В эту игру играют несколько человек, соревнуясь друг с другом. У каждого свой микрокалькулятор «Электроника БЗ-34», который по введенной в него программе моделирует движение аэросаней по ледяной дорожке. Она расчищена в снегу, покрывающем замерзшее озеро. Справа дует порывистый ветер, который относит машину к обочине. Компенсировать снос можно поворотом руля от 90 до —90 градусов (во время игры переключатель «Р-Г» должен быть в положении «Г»).

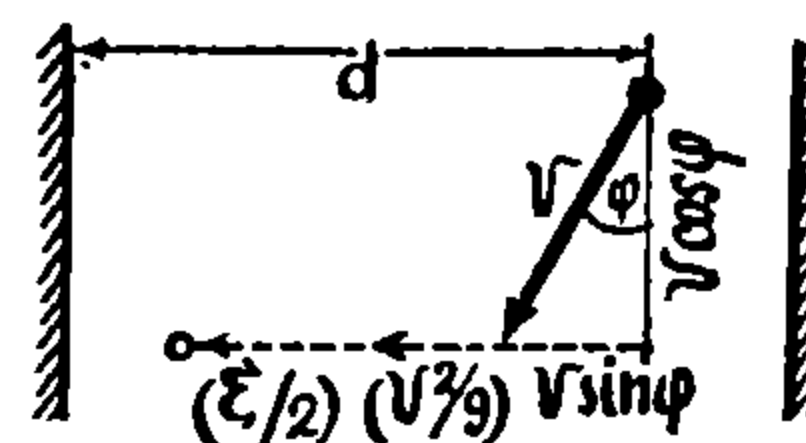
Ширина дорожки равна 6 единицам, и в момент старта сани находятся на осевой линии. Длина дорожки составляет 20—50 единиц, по соглашению соревнующихся, и вводится в каждый калькулятор перед началом игры. После нажатия клавиш В/О С/П калькулятор останавливается, готовый принять информацию для очередного хода, соответствующего единице времени. В момент каждого последующего такого останова на индикаторе высвечивается расстояние от саней до левой обочины (зная ширину дорожки, нетрудно определить расстояние до правой). Нажав клавишу $\Rightarrow$, можно узнать скорость саней. С каждым ходом участник вводит приращение скорости саней Δv и угол поворота руля φ (как правило, положительный, поскольку ветер дует справа): $\Delta v \uparrow \varphi$. Величина Δv может равняться либо единице, либо нулю, либо минус единице — это условие игры.

Задача гонщика — достичь финиша за наименьшее время, то есть за наименьшее число ходов, заработав наименьшее число штрафных очков. Одно такое очко начисляется каждый раз, если

скорость саней упала до нуля, если абсолютная величина приращения скорости больше единицы (в обоих случаях приращение надо ввести заново) или если сани пересекли левую или правую обочину (тогда скорость саней гасится до нуля, и дальнейшее движение начинается с осевой линии). О начислении штрафного очка говорит сигнал авоста ЕГГОГ на индикаторе, и к счетчику времени в любом из трех случаев прибавляется единица. Увидев сигнал авоста, следует нажать клавишу С/П. Если после этого на индикаторе загорается число π — значит, слишком резко возросла скорость саней, если нуль — скорость упала до нуля, если число, меньше нуля или больше шести, — сани заехали на обочину. С/П — и игра продолжается. Если же во время останова на индикаторе высвечивается длина дистанции — значит, сани достигли финиша. Нажав клавиши ИП6, можно узнать, сколько времени t ушло на прохождение дистанции, ИП5 — сколько получено штрафных очков π .

Распределение остальных регистров: Р1 — длина дистанции L , Р2 — пройденный путь S , Р3 — угол поворота руля φ , Р4 — приращение скорости Δv , Р7 — случайное число ξ , используемое для расчета порывов ветра. Р8 — расстояние d от саней до левой обочины, Р9 — скорость саней v , Р0 — счетчик.

Перед расчетом каждого очередного хода в регистр 0 заносится значение скорости v . Расчет происходит в циклическом порядке и с каж-



дым из v проходов цикла к d прибавляется

$$\sin \varphi - (v/9) - (\xi/2),$$

к S прибавляется $\cos \varphi$, к t — единица, а также проверяется, не оказались ли сани на обочине.

00.П1 01.3 02.П8 03.Сх 04.П2 05.П5 06.П6 07.П7 08.П9 09.КИП6 10.ИП9 11.ИП8 12.С/П 13.П3 14. $\Rightarrow$ 15.П4 16.Фп 17.ПД 18.1 19.ИП4 20.Фх² 21.— 22.Фх ≥ 0 23.81 24.ИП4 25.ИП9 26.+ 27.ПД 28.Фх $\neq 0$ 29.81 30.П9 31.П0 32.ИП1 33.ИП2 34.ИП3 35.Ф cos 36.+ 37.П2 38.— 39.Фх ≥ 0 40.84 41.ИП3 42.Ф sin 43.ИП8 44.+ 45.ИП9 46.9 47.: 48.— 49.ИП7 50.1 51.1 52.X 53.Фп 54.+ 55.П7 56.КИП7 57.ФО 58.ИП7 59.— 60.П7 61.2 62.: 63.— 64.П8 65.ПД 66.Фх ≥ 0 67.77 68.6 69.ИП8 70.— 71.Фх ≥ 0 72.77 73.ФЛ0 74.32 75.БП 76.09 77.Сх 78.П9 79.3 80.П8 81.КИП5 82.ИПД 83.К— 84.ИП1 85.С/П 86.БП 87.09.

Адреса 00-08: загрузка введенного числа L в Р1, тройки — Р8, нулей — в Р2, Р5, Р6, Р7, Р9. 09-12: прибавление единицы к счетчику времени, вызов в регистры Y и X величин v и d для их демонстрации на индикаторе и останова, во время которого происходит ввод $\Delta v \uparrow \varphi$, а затем запуск калькулятора. 13-15: рассылка величин Δv и φ по своим местам. 16-23: проверка

массива, обрабатываемого одновременно, дальнейший ввод избыточных чисел блокировался появлением сигнала ЕГГОГ; чтобы на вводимые числа не налагалось никаких ограничений (некоторые из присланных программ — скажем, программа С. Нуднова — не допускают ввод нуля и повторяющихся чисел). Разумеется, эти пожелания не обязательны, но победитель будет определяться с их учетом.

Настоятельно просим подробно описывать алгоритм ранжировки, давать его блок-схему, указывать, какие фрагменты программы

реализуют каждый блок, приводить инструкцию. Отсутствие подобных комментариев затрудняло разбор некоторых присланных программ и не позволило отметить их достоинства в этом обзоре. Для оценки скорости, с которой работает программа, просим указать, за какое время она упорядочивает массив, приведенный выше для иллюстрации метода А. Мержеевского.

Так удастся создать программу, которую с успехом можно будет внедрять в практическую работу исследователей, имеющих дело с задачами подобного рода.

«соблюдено ли условие $|\Delta v| \leq 1$?». 24-29: вычисление и проверка « $v=0$?». 30-31: запись величины v в P9 и P0. 32-40: расчет продвижения саней вдоль дистанции $v \cos \varphi$ и проверка

d	v	Δv	φ
3,0	0	1	0
2,8	1	1	3
1,7	2	1	45
2,0	3	1	20
0,5	4	1	70
1,1	5	1	80
1,0	6	1	85
0,7	7	1	87
ЕГГОГ с/п НА ИНДИКАТОРЕ: - 0,01 (d<0)			
3,0	0	1	0
2,8	1	1	5
1,9	2	1	10
0,5	3	1	15
НА ИНДИКАТОРЕ: 20(финиш) ИП6: t=12 ИП5: n=1			

« $S - L \leq 0$?». 41-44: расчет бокового сноса саней, вызванного отклонением от курса, $v \sin \varphi$. 45-48: расчет постоянной составляющей ветрового сноса ($v^2/9$). 49-65: расчет случайной составляющей ветрового сноса, при котором к нему за каждое i -тое прохождение цикла прибавляется величина $\xi_i/2$, рассчитываемая согласно формуле $\xi_i = \{ 11\xi_{i-1} + \pi \}$, где фигурные скобки означают дробную часть заключенного в них числа. 66-72: проверка $d \leq 0$?, « $d \geq 6$?». 73-74: возврат к началу цикла. 75-76: возврат к началу расчета очередного хода. 77-80: уменьшение до нуля скорости саней, заехавших на обочину, возврат машины на середину дорожки. 81-87: блок начисления штрафных очков. Порядок работы с программой ясен из вышесказанного. Приводим ради примера протокол одной из

гонок. Длина дистанции — 20. Штрафное очко начислено на седьмом ходу из-за пересечения левой обочины ($d = -0.01$).
А. БОЙКО (г. Москва).

Публикуя один из множества поступивших в редакцию рисунков на неисчерпаемый сюжет «Микрокалькулятор и счеты», мы призываем читателей усилить поиски других, менее очевидных и потому более выигрышных юмористических тем.



Рис. И. Музыки (г. Жданов Донецкой обл.)

ЛУЧШИЙ РЕЖИМ — ДИАЛоговый

Тридцати студентам-четверокурсникам, будущим физикам и математикам, была предложена задача: найти шестизначное число с возрастающими слева направо цифрами, являющееся полным квадратом. Ясно, что решение задачи вовсе не требует полного перебора всех шестизначных чисел. Минимальное из них, выражаемое возрастающими цифрами, — это 123456. Максимальное — 456789. Полный квадрат оканчивается цифрами 1, 4, 5, 6 или 9. В нашем случае цифры 1, 4 и 5 исключены: если бы они стояли на конце искомого числа, то левее их мы не смогли бы поставить пяти убывающих цифр. Шестеркой оканчивается единственное из допустимых чисел, а именно минимальное, 123456. Но это число — не квадрат: $351^2 = 123201$; $352^2 = 123904$. Следовательно, конечная цифра искомого числа — 9. Тогда третья цифра трехзначного основания квадрата — 3 или 7. Наименьшее основание — 317, наибольшее — 673. Ограниченность множества допустимых чисел была объяснена студентам, решавшим задачу, и учтена при составлении программы для микрокалькулятора «Электроника БЗ-34», строившей искомое число. Свой ответ, число 134689, микрокалькулятор выдал через 6 минут. Полный перебор допустимых чисел, не давший других ответов, занял 45 минут. Основное время счета ушло на то, чтобы проверять, возрастают ли цифры в очередном анализируемом шестизначном числе. Студенты решали задачу в два этапа.

Сначала им разрешалось пользоваться микрокалькулятором лишь для того, чтобы возводить числа в квадрат. Из 30 человек с задачей справились лишь 24. Среднее время, затраченное решавшим на нахождение искомого квадрата, — 30 минут. Трудности и ошибки решавших, как показал последующий опрос, были связаны с необходимостью держать в уме и записывать большое количество промежуточных данных, с монотонностью вычислений. Быстро наступало утомление, и интерес к задаче терялся. На втором этапе задача решалась в диалоговом режиме. Калькулятор строил одно за другим допустимые основания и их квадраты выводил на индикатор. Человеку оставалось проверять, возрастают ли цифры в демонстрируемом ему числе. И с этим он справлялся быстрее калькулятора. По этой методике ответ 134689 был получен за 45 секунд. Полный перебор вариантов, не обнаруживший других решений, потребовал 7 минут. Человек и машина выгодно дополняли друг друга на этом самом коротком пути к ответу. Каждый выполнял ту работу, с которой он справляется наилучшим образом. Зрительный анализ информации, недоступный калькулятору, человеком производился мгновенно. А на долю калькулятора достались рутинные вычисления. Диалоговый режим оказался эффективнее, чем независимое решение задачи человеком или микрокалькулятором.
С. ШАПИРО (г. Курск).

ЕЩЕ РАЗ ОБ ОПЫТЕ КРАПИВИНА*

Все авторы писем в редакцию (за исключением одного, просившего не упоминать его фамилию) согласны с тем, что «опыт Крапивина» ни в какой степени не дает оснований сомневаться в правильности второго начала термодинамики.

Читатель, «опровергающий» второе начало термодинамики, исходит из тех же положений, что и другие изобретатели вечного двигателя второго рода: возможности «концентрировать тепло окружающей среды». Поэтому, не вникая в детали «опыта Крапивина», он признал его результат вполне естественным, не усмотрел в нем никаких парадоксов и считает, что «можно нагреть воду до 110°C не только паром, но и теплом окружающей среды». О неверности такой точки зрения уже много написано в литературе о вечном двигателе.

Остальные письма посвящены в основном природе эффекта, наблюдаемого в «опыте Крапивина». По поводу того, как наиболее правильно объяснить этот эффект, мнения авторов писем разошлись. Большинство из них, например, семья Волковых (г. Омск), Е. Каштанов (г. Шевченко), И. Леенсон (г. Москва), Н. Лучинский (г. Москва), П. Мищенко (г. Белая Церковь), Ф. Руссу (г. Тирасполь) считают правильным и достаточным объяснение А. В. Шубникова: причина нагрева — теплота конденсации пузырьков пара, и неверным объяснение в комментариях: причина — теплота растворения.

Вот что пишет, например, Е. Каштанов:

«Академик Шубников совершенно убедительно и неоспоримо описывает механизм процесса. И чувствуется, что иначе и быть не может — пар, являясь пересыщенным по отношению к раствору, должен конденсироваться, а куда же деваться теплоте конденсации, как не идти на нагрев раствора, хотя его температура и выше, чем у пара. Но как это все согласуется со вторым законом, Шубников подробно не объясняет. Теперь в комментариях к статье нам обещают раскрыть это отношение и более доказательно установить, опровергает «опыт Крапивина» второе начало или нет. Суть объяснения сводится к указанию на теплоту растворения соли «дающей добавочный эффект разогрева». А ведь это совсем неверно! Во-первых, добавочный разогрев не обязателен, достаточно и ос-

новного, чтобы температура раствора поднималась. Ведь никто, кажется, не спорит, что пар конденсируется! Но главное в том, что поваренная соль растворяется в воде не с выделением, а с поглощением тепла. Так что источник разогрева один — стоградусный пар».

В комментариях к статье А. В. Шубникова вовсе не утверждается, что добавочный разогрев рассола (то есть нагрев до температуры выше 100°C) связан только с тепловым эффектом растворения соли в воде. Там сказано: «Здесь происходит не просто нагрев, а смешение пара с соленой водой. В этом, как уже нетрудно догадаться, «вся соль» вопроса. И далее: «Эти два процесса растворения — пузырьков пара в рассоле и соли в нем — и приводят к нагреванию рассола до температуры, существенно более высокой, чем 100°C ».

Таким образом, речь идет о суммарном эффекте двух процессов.

Теплота растворения пара в насыщенном рассоле приводит к его нагреву. Поскольку она существенно больше, чем теплота растворения соли в жидкой воде (это приводит к охлаждению рассола, вернее, уменьшению его нагрева), то естественно, что доминирует первый эффект.

Важное значение второго эффекта, несмотря на то, что он эндотермический — идет с поглощением тепла — и относительно небольшой, состоит в подпитке раствора солью. Если раствор не будет насыщенным, то эффект дополнительного разогрева хотя и будет, но уменьшится и максимальная температура рассола не достигнет 110°C . Все эти положения никоим образом не означают отрицания общеизвестного факта охлаждения воды при растворении в ней поваренной соли.

Повод к такого рода трактовке дала фраза комментария: «Можно сказать, что соль, смешиваясь с водой, «отдает свой долг» — то тепло, которое было затрачено на ее отделение от воды при добыче из раствора». Действительно, сказано неудачно. Нужно было пояснить, что речь идет об отделении соли от воды классическим методом: с помощью испарения раствора. (Автору комментария не следовало забывать полезный афоризм: «Попытки чрезмерно упростить приводят к сложностям».)

О какой же «отдаче долга» все-таки идет речь? Разберем это положение по существу. Для этого поставим «опыт Крапивина» в несколько ином варианте, который позволяет вести процесс в обоих направлениях: с растворением пара в рассоле и соли в воде, и в обратном — с выделением пара и выпадением соли. Представим себе сосуд со свободно движущимся невесомым поршнем, который отделяет его внутреннюю полость от атмосферы. В сосуде находятся в равновесии насыщенный раствор соли, водяной пар над ним и кристаллическая соль — на дне. Предположим, что сосуд предварительно был нагрет до 100°C и в него, как в «опыте Крапивина», подается через трубку водяной пар с температурой тоже 100°C (рис. 1). Пар раст-

* Мы не повторяем описания опыта, ограничиваясь необходимыми цитатами; желающих подробно с ним ознакомиться отсылаем к журналу «Наука и жизнь» № 9 за 1984 г., к статье «Парадоксы физики».

воряется в жидкости, и температура рассола, как мы уже знаем, постепенно повышается до 110°C , а соль при этом растворяется в воде. Свободный поршень поддерживает давление в сосуде равным атмосферному, независимо от количества пара.

Процесс можно продолжить и тогда, когда будет достигнута температура 110°C . Теперь, чтобы соль и пар продолжали растворяться, нужно отводить от сосуда тепло (рис. 1), в количестве, равном, как уже отмечалось, разности между выделяющимся при взаимодействии пара и рассола и поглощающимся при растворении соли в воде.

В условиях термодинамического равновесия процесс может продолжаться при той же температуре рассола 110°C до тех пор, пока на дне хватит соли для подпитки увеличивающегося количества рассола. Как только вся соль растворится, температура рассола начнет снижаться, хотя и останется выше 100°C . В пределе, как и сказано в комментарии, она стремится к 100°C , но это, разумеется, можно представить лишь теоретически, при бесконечном разбавлении раствора.

Пусть теперь процесс идет в обратном направлении: будем не отводить тепло от рассола, а подводить к нему; при этом надо, конечно, повернуть трубку отверстием вверх, чтобы пар мог выходить наружу (рис. 2). Тогда концентрация соли в растворе будет расти, а затем, при температуре 110°C , соль начнет выпадать на дно.

Подчеркнем, что непременным условием такого выделения служит **подвод** тепла, так же, как и условием растворения—его **отвод** в том же количестве.

В этом смысле и говорилось в комментарии, что «соль, смешиваясь с водой, «отдает свой долг» — то тепло, которое было затрачено на ее отделение от воды при добыче из раствора».

Заметим, что на «обратный эффект Крапивина»: пар, отводимый по трубке, все время имеет температуру 100°C , несмотря на то, что рассол нагрет до 110°C , — указал читатель А. Светиков (г. Северодонецк).

Может возникнуть вполне обоснованный вопрос: зачем заменять четкое объяснение разогрева на основе теплоты конденсации более сложным — за счет теплового эффекта растворения? Действительно, количественно через теплоту конденсации можно получить правильный результат*. Но качественно, с позиций второго начала термодинамики, тут возникают трудности. Почему, вопреки второму закону, тепло конденсации, выделяющееся при 100°C , передается «вверх» — более теплому рассолу? Нельзя же действительно удовлетво-

* Строго говоря, теплота смешения пара и рассола несколько меньше, чем теплота конденсации пара. Поэтому расчет по теплоте конденсации даст несколько завышенный результат, но этой разницей можно пренебречь.

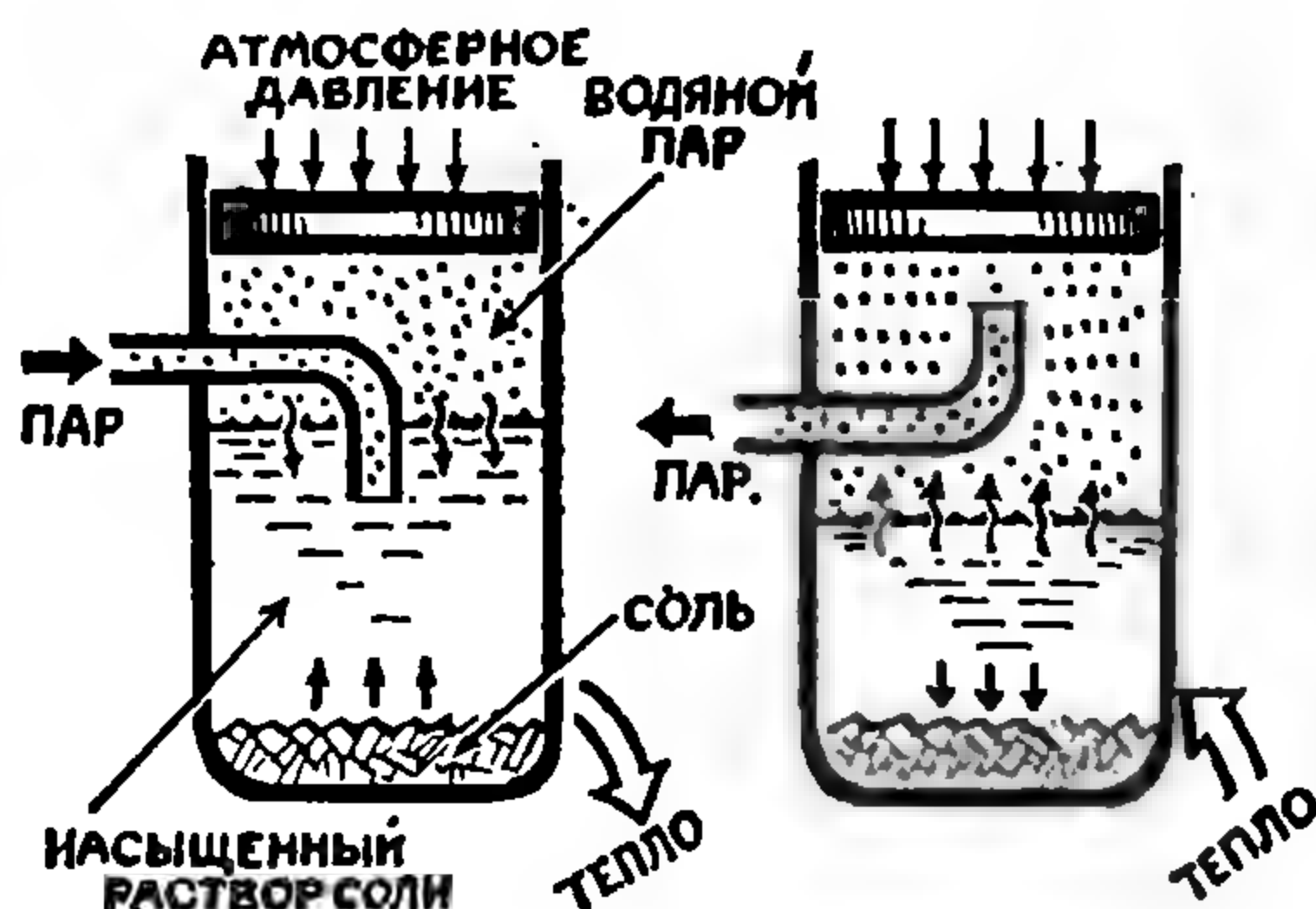


Рис. 1

Рис. 2.

ряться объяснением, что теплоте конденсации просто «некуда деваться».

Все дело в том, что в опыте Крапивина происходит сложный физико-химический процесс смешения, сопровождающийся переносом не только энергии, но одновременно и вещества. Если это учесть, то вообще снимается вопрос о передаче тепла. Нагрев происходит «внутри», в процессе самого смешения, как в любой экзотермической реакции: смесь «сама себя нагревает». Разделение происходящего в опыте Крапивина процесса на два самостоятельных физических эффекта — конденсацию и перенос тепла — это упрощение, которое и создает кажущееся противоречие со вторым началом.

Чтобы внести ясность в суть обсуждаемого вопроса, очевидно, полезно напомнить высказывание самого профессора А. Шубникова о втором начале термодинамики: «...то, что оно утверждает, к сожалению, способен по-настоящему понять лишь весьма ограниченный круг лиц, если принять во внимание то невероятное количество ошибок, относящихся ко второму началу, которое можно найти не только в курсах физики, но и в курсах термодинамики. Описанное нами явление можно объяснить очень просто».

Из этого ясно, что профессор А. Шубников сознательно пошел на упрощение, стремясь к максимальной популяризации.

В действительности рассматриваемая в опыте Крапивина система состоит из трех сосуществующих фаз (жидкой, твердой, газообразной), компонентами которых служат вода и соль. Этот случай строго впервые подробно рассмотрен основоположником равновесной термодинамики сложных систем американским ученым Дж. У. Гиббсом в 1875 году. Он дал общий анализ таких систем, у которых число сосуществующих фаз на единицу больше числа независимых компонентов. Интересующихся этой проблемой отошлем к знаменитой работе Гиббса «О равновесии гетерогенных веществ» (в книге «Термодинамика. Статистическая механика». М., «Наука», 1982 г.). В более доступной форме идеи Гиббса изложил другой выдающийся ученый — Ван-Дер-Ваальс (см. «Курс термостатики», М., ОНТИ, 1936 г.).

Многие читатели справедливо указывают, что опыт Крапивина можно успешно провести и с водными растворами других солей. Разница только количественная: величины перегрева раствора в каждом случае будут свои.

С теоретических позиций представляет интерес письмо Ф. Руссу, который предлагает примирить «опыт Крапивина» и второе начало термодинамики весьма своеобразным путем.

Он пишет так: «В любом учебнике термодинамики можно найти следующее определение: системой называется тело или группа взаимодействующих между собой тел, изолированных от окружающей среды. Уже это определение показывает, что профессор А. Шубников и доктор технических наук В. Бродянский допускают ошибку, когда в качестве системы рассматривают только пар и раствор. Колба с водой в процессе опыта непрерывно нагревается, поэтому пламя горелки также входит в состав системы. А в системе: пламя горелки, вода в колбе, пар и раствор ничего парадоксального не происходит. Теплота, как и полагается, переходит от более горячего тела — от пламени горелки, к более холодному — раствору. Пар служит лишь средством передачи тепла. Ясно, что никакое опровержение второго начала термодинамики не имеет места».

Чтобы установить, кто прав, а кто ошибается, нужно начать, очевидно, с уточнения понятия «система»; тогда станет ясным, что можно рассматривать в качестве системы и как это делать.

Определение термина «система», которое дает Ф. Руссу, неправильно. Его нет ни в одном учебнике термодинамики.

Посмотрим в Сборник определений Комитета научно-технической терминологии Академии наук СССР. Там записано:

«Термодинамическая система — тело (совокупность тел), способное (способных) обмениваться с другими телами (между собой) энергией и (или) веществом».

Никаких слов об обязательной изоляции от окружающей среды в общем определении термодинамической системы нет. Напротив, подчеркивается способность тел, составляющих систему, к обмену веществом и энергией. Конечно, может существовать и система, которая не в состоянии обмениваться через свои границы ни веществом, ни энергией, — изолированная систе-

ма, но это лишь частный случай. Следовательно, в качестве рассматриваемой системы можно выбрать любое тело или совокупность тел. Поэтому никакой ошибки в том, что система ограничена только паром и раствором, нет. Ф. Руссу предлагает рассматривать более широкую систему, включив в нее и пламя горелки. Ход мысли здесь таков: «если в расширенной большой системе теплота «как и полагается» в конечном итоге переходит от более горячего тела (пламени горелки) к более холодному (раствору), то все в порядке, независимо от того, что происходит на промежуточных этапах».

Такое представление, на первый взгляд логичное, ошибочно в принципе. Если даже в самом малом участке системы второй закон не соблюдается, это означает его нарушение системой в целом, хотя внешне все выглядит благополучно. Следовательно, Доказательство «переходом к большой системе» не имеет силы и от разбора взаимодействия пара и раствора уйти нельзя. Надо заниматься именно им.

Обзор писем читателей показывает, что научные вопросы, связанные с поведением и свойствами растворов твердых тел, жидкостей и газов, вызывают живой интерес. Это и неудивительно: своеобразные явления в растворах не только создают парадоксы, но и широко используются в разных отраслях промышленности — химической, пищевой, нефтегазовой, металлургической... О том, что понимание законов, определяющих процессы в растворах, очень важно и для практики, хорошо написал читатель М. Галимов.

«Наше производство имеет прямое отношение к термодинамике. За годы работы на заводе приходилось немало ломать голову над многими, порой невероятными, загадками технологии. Представьте, отказывает в работе ректификационная колонна, казалось бы, безо всяких причин... Перебираешь десятки вариантов режима, перечитываешь еще и еще раз литературу... И вот загадка разгадана: находит она и теоретическое и практическое объяснение, и колонна, послушная твоей воле, начинает работать «как миленькая». Как приятно чувствовать радость одержанной победы! Очень интересная наша работа».

**Доктор технических наук
В. БРОДЯНСКИЙ.**

Н О В Ы Е К Н И Г И

Берлин В. Э. Гражданин Лапландии. (Одиссея Германа Крепса). М. Мысль, 1985, 126 с., илл. 60000 экз. 20 к.

С именем Германа Михайловича Крепса (1896—1944), геоботаника, зоолога, этнографа, связаны первые советские экспедиции по Кольскому полуострову, имевшие впоследствии огромное народнохозяйственное значение. Ему принадлежит идея создания одного из самых се-

верных в нашей стране — Лапландского заповедника и реализация этой идеи.

Солодова Ю. П., Андреев Э. Д., Гранадчикова Б. Г. Определитель ювелирных и поделочных камней. Справочник. М. Недра, 1985. 223 с., илл. 160000 экз. 95 к.

Наряду с описанием традиционных ювелирных камней авторы рассказывают и о минералах, открытых недавно (танзанит, чароит, бразилианит), а также о ранее не использовавшихся в ювелирном деле (скаполит, апатит, гемиморфит и др.). Отдельные главы книги посвящены синтетическим аналогам природных камней.

СИЛЬНОДЕЙСТВ

Р о м а н.

Артур ХЕЙЛИ.

Служебные дела Селии продвигались успешно. Однажды в феврале 1960 года, когда она из своего округа приехала в штаб-квартиру «Фелдинг-Рот» для оформления очередной сделки, ее пригласил к себе в кабинет Сэм Хауторн. Сэм сердечно приветствовал Селию — он явно был в приподнятом настроении. Судя по всему, его новая работа на посту вице-президента по коммерции на национальном уровне не особенно его изматывает, подумала Селия и решила: хороший признак. Это внушало оптимизм и в связи с ее собственными далеко идущими планами. Волосы на голове Сэма, правда, значительно поредели. Через год, к своему сорокалетию, он, наверное, совсем облысеет. Впрочем, это не особенно портит его наружность.

— Я хотел видеть вас в связи с предстоящим совещанием, посвященным нашей национальной коммерческой политике, — сказал Сэм.

Селии уже было известно, что в апреле в гостинице «Уолдорф-Астория» в Нью-Йорке состоится проводящаяся раз в два года встреча коммерческих представителей компании «Фелдинг-Рот». В этом мероприятии, несмотря на его узкий, рабочий характер, должны были принять участие все торговые представители компании в Соединенных Штатах, а также служащие отделений «Фелдинг-Рот» за рубежом. Председательствовать на трехдневных заседаниях должен был сам президент компании, а также и другие члены руководства.

— Я рассчитываю там быть, — ответила Селия. — Надеюсь, вы не намерены сообщить мне, что во встрече участвуют одни мужчины.

— Мужчины тут вовсе ни при чем. Скажу больше: наши заправилы хотят видеть вас в числе докладчиков.

— Я согласна, — сказала Селия.

— Насчет этого я не сомневался, — сдержанно заметил Сэм. — Кстати, по поводу темы доклада я разговаривал с Эли Кэмпердауном. Так вот, и он и другие руководители хотели бы, чтобы вы поделились своим опытом, рассказали о работе торгового агента с точки зрения женщины. Предполагаемая тема доклада звучит так: «Взгляд женщины на проблемы рекламы и сбыта в области фармацевтики».

— Для кинорекламы тяжеловато, — ответила Селия, — но я согласна.

— Докладывать следует в непринужденной манере, можно и пошутить, — продолжал Сэм. — Только не сухость и тяжеловесность! Никаких противоречивых выводов.

Продолжение. Начало см. «Наука и жизнь» № 1, 1986.

И еще — нужно будет уложиться в десять—пятнадцать минут.

— Понятно... — задумчиво сказала Селия.

— Если хотите, можете дать мне проект выступления. Я с ним ознакомлюсь и выскажу свои замечания.

— Постараюсь воспользоваться этим предложением, — ответила Селия, у которой уже созрели некоторые соображения по поводу предстоящего выступления. Она вовсе не собиралась делать их предметом предварительного обсуждения.

— Торговля на вашем участке идет отлично, — похвалил ее Сэм. — Так держаться!

— Именно так я и намерена действовать, — ответила Селия, — вот если бы еще подбросили какие-нибудь новые лекарства... Кстати, как обстоят дела с талидомидом, — кажется, так называется препарат, о котором год назад рассказывал мистер Кэмпердаун?

— Мы от него отказались. Вернули его компании «Хемие-Грюненталь». Нам он не нужен.

— Почему?

— Согласно выводам наших научных экспертов, — пояснил Сэм, — этот препарат оказался недоброкачественным. Как снотворное он ничего не дает.

— Так значит, с ним покончено?

— Что касается «Фелдинг-Рот», да. Правда, я слышал, что компания «Меррелл» собирается приступить к его массовому производству. У них он будет называться «Кевадон». Да и чему тут удивляться, если принять во внимание успех, который талидомид завоевал в Европе, — прибавил Сэм.

— Похоже, вас это не особенно радует, — заметила Селия. — По-вашему, компания допустила ошибку?

— Возможно, — пожал плечами Сэм. — Но мы можем торговать лишь тем, что получает одобрение научно-исследовательского отдела, а этот препарат они отвергли.

На какой-то миг он замолчал, потом продолжил:

— Вот что мне еще хотелось сказать вам, Селия: кое-кто у нас критикует вас за то, что апробация талидомида ограничилась лишь небольшой группой престарелых, а не проводилась более широко, как изначально предлагал Винсент Лорд.

— Вы тоже принадлежите к числу критиков?

— Нет. Как вы помните, я тогда согласился с вами.

— Я это хорошо помню, — задумчиво ответила Селия и тут же спросила:

— Эта критика может иметь последствия?

УЮЩЕЕ ЛЕКАРСТВО

— Для вас? Вряд ли,— успокоил ее Сэм.

Дома, по вечерам и в дни отдыха, Селия работала над докладом. Она сидела, обложившись бумагами и документами в тихом, уютном кабинете, где оба они — и Селия и Эндрю — так любили работать вместе.

Застав ее за работой в один из воскресных дней, Эндрю заметил:

— Похоже, ты что-то замышляешь, не так ли?

— Да,— призналась ему Селия,— ты прав.

— А со мной не поделишься?

— Потом,— ответила Селия.— Если я тебе расскажу все сейчас, ты постарайся меня отговорить.

Эндрю лишь улыбнулся. У него хватило такта не задавать других вопросов.



— Мне известно, что большинство из вас женаты,— сказала Селия,— вглядываясь в море обращенных к ней мужских лиц,— и вы, конечно, знаете, каково иметь дело с нами, женщинами. Мы часто рассеянны, путаемся, а иной раз вообще все на свете забываем.

— Ты-то не из таких. Сразу видно: с мозгами,— донесся чей-то тихий голос из первых рядов. Селия слегка улыбнулась, но тут же продолжала:

— Вот о чем я начисто забыла — о регламенте. Как долго мне можно говорить? Кажется, кто-то упоминал десять — пятнадцать минут. Но разве это справедливо? Разве может женщина за такое короткое время раскрыть душу перед пятьюстами мужчинами?

Раздался смех, а из задних рядов донесся чей-то голос с раскатистым акцентом жителя Среднего Запада:

— Эй, детка! Можешь пользоваться моим временем столько, сколько тебе угодно.

Тут вообще все захохотали, в зале пошел посвист и крики:

— И моим — тоже! И моим! Крошка — для тебя все что угодно!

Нагнувшись поближе к микрофону, Селия ответила в зал:

— Спасибо. Я как раз надеялась, что кто-нибудь именно в таком духе и выскажется.

Она старалась избегать взгляда Сэма Хауторна, внимательно следившего за ней со своего места недалеко от трибуны.

Ведь именно Сэм незадолго до начала заседания, предупредил Селию:

— Открытию сопутствует всеобщее оживление. Поэтому первый день, как правило, проходит в пустой болтовне. Мы стараемся поднять настроение у ребят: захватить тех, кто приехал из глубинки, почув-

ствовать свою значительность, еще раз внушить им, в какой отличной компании они работают и как мы счастливы быть с ними в одной команде. Потом, в следующие два дня, мы переходим к более серьезным делам.

— Так значит, мой доклад лишь часть всей этой пустой трескотни? — спросила Селия, заметив, что ее выступление назначено на вторую половину первого дня заседаний.

— Конечно, а собственно, что в этом особенного? Ты у нас единственная женщина-специалистка по части коммерции. Многие ребята знают о тебе, и, конечно же, все захотят увидеть и услышать что-нибудь новенькое.

— Я уж постараюсь их не разочаровать,— ответила Селия.

Разговор этот происходил во время прогулки по Парк-Авеню, вскоре после завтрака в гостинице с еще несколькими представителями компании. До открытия встречи оставался час. А пока что они наслаждались теплым, солнечным апрельским утром. На Манхэттене дул свежий, легкий ветерок, весна была в разгаре — центральные газоны Парк-Авеню пестрели тюльпанами и нарциссами.

А по обеим сторонам улицы шумел нескончаемый поток идущих в несколько рядов машин. Толпы спешивших на работу служащих обгоняли Селию и Сэма, неторопливо прогуливавшихся по тротуару.

Селия приехала в Нью-Йорк утром из Нью-Джерси на автомобиле. Ей предстояло провести в «Уордорф-Астории» два дня, и она тщательно подобрала свой туалет по такому случаю. На ней был новый сшитый у портного жакет и темно-синяя юбка, а также белая блузка с жабо. Селия знала, что выглядит элегантно, что в ее костюме удачно сочетается деловая строгость и женственность. Она радовалась, что наконец смогла избавиться от очков. Их заменили контактные линзы, заказать которые Эндрю посоветовал ей еще во время их медового месяца.

— Ты ведь намеренно решила не показывать мне проект своей речи? — неожиданно спросил Сэм.

— Сэм, дружище, видимо, я просто забыла,— не растерялась Селия.

— Рассказывай кому-нибудь другому! — Сэм поднял голос, перекрикивая шум уличного движения. — Я-то знаю: ты никогда ничего не забываешь.

Селия собиралась было возразить, но он остановил ее жестом.

— Можешь ничего не говорить. Я хорошо знаю, чем ты отличаешься от других

моих сотрудников: ты поступаешь по-своему и до сих пор почти всегда безошибочно. Но, Селия, я лишь хочу тебя предостеречь — не зарывайся! Будь поосторожней! Не следует чересчур спешить и ставить на карту то хорошее, что уже достигнуто, пытаясь достичь еще большего. Вот, собственно, и все!

Весь остаток пути Селия молчала, погрузившись в раздумья. «А не слишком ли далеко я замахнулась со своими планами?», — подумала она.

И вот сейчас, когда встреча началась и Селия стоит на трибуне перед всей армией торговых агентов компании «Фелдинг-Рот» в зале заседаний гостиницы «Уолдорф-Астория», ей предстоит это выяснить.

— Когда мне предложили выступить перед вами, — обратилась к залу Селия, — то посоветовали поделиться опытом работы торгового агента с точки зрения женщины, что я и намерена сделать. Но еще меня предостерегали от затрагивания серьезных, спорных вопросов. С этим, простите, я не согласна. Нам всем известно, — фармацевтика дело серьезное. Все мы являемся частью компании, производящей важную, даже жизненно важную продукцию. Поэтому мы просто обязаны быть серьезными — я, во всяком случае, исполнена такого намерения. И еще один момент: я убеждена, что все мы — работники передовой линии коммерции — должны быть откровенными, честными и, когда это необходимо, уметь критиковать друг друга.

Во время своего выступления Селия ощущала внимание не только торговых агентов. За ее речью пристально следили те, кто занимал почетные места в первых двух рядах. Здесь сидели руководители «Фелдинг-Рот» — председатель совета директоров, президент компании, вице-президент, вице-президент по коммерции и с десятков других высших служащих. Среди последних, словно маяк, светилась лысина Сэма Хауторна.

Место в середине первого ряда, как и положено президенту компании и председательствующему, занимал Эли Кэмпердаун. Рядом с ним сидел Флойд Ванхутен. Сейчас он выглядел постаревшим и сильно сдавшим, а ведь десять лет назад именно он возглавлял компанию и сумел добиться ее нынешнего положения. Теперь же функции Ванхутена в основном сводились к выполнению роли председателя на совещаниях совета директоров, однако он по-прежнему оставался влиятельной фигурой.

— Я употребила слово «критиковать», — сказала в микрофон Селия, — и хотя кое-кому это может не понравиться, именно так я и намерена поступать. Могу объяснить почему. Я хочу внести свой вклад в нашу работу, а не заниматься пустой болтовней. Кроме того, все, о чем я буду говорить, полностью отвечает предложенной мне теме, которая отмечена в программе под названием «Проблемы рекламы и сбыта в области фармацевтики с точки зрения женщины».

Селия почувствовала, что завладела вни-

манием зала. Воцарилось молчание, все приготовились слушать. Это как раз ее и волновало: удастся ли ей завладеть аудиторией? Вернувшись утром с прогулки по Парк-Авеню и войдя в переполненный, шумный, прокуренный вестибюль, куда стекалась толпа торговых представителей компании, Селия впервые ощутила нервный озноб. Она со всей ясностью увидела, что съезд представителей «Фелдинг-Рот» по крайней мере на данное время — чисто мужское мероприятие: то и дело раздавалось дружеское хлопанье по спине, грубые шутки, громкий хохот. Ко всему этому примешивались обрывки банальных фраз. Селия сбилась бы со счета, решив подсчитать, сколько раз в день раздалось: «Ба! Кого я вижу!». Да так, словно это новая, только что родившаяся стихотворная строка.

— Вместе с вами, — продолжала Селия, — я принимаю близко к сердцу дела компании, в которой мы работаем, а также фармацевтической промышленности в целом. И у компании и у отрасли было в прошлом чем гордиться, — еще больше славных дел нас ждет впереди. Но есть и такое, что не может не беспокоить, что требует серьезного исправления, особенно в работе торговых агентов. Мне бы хотелось рассказать вам об этих недостатках и поделиться соображениями о путях их преодоления.

Бросив взгляд в первые два ряда, где сидели руководители компании, Селия заметила выражение растерянности на некоторых лицах: кое-кто нервно поерывал на стуле. Было ясно одно: сказанное ею никак не соответствовало тому, что они рассчитывали услышать. Она отвела взгляд и сосредоточила внимание на другой части зала.

— Прежде чем собраться здесь сегодня утром, все мы видели транспаранты и щиты с рекламой лотромицина. Это — замечательное лекарство, одно из лучших достижений в фармакологии, и, должна сказать, я горжусь, что продаю его.

Раздались аплодисменты и радостные возгласы. Селия сделала паузу. Рекламные стенды в вестибюле рассказывали о добром десятке наиболее известных препаратов компании «Фелдинг-Рот», но она решила остановиться на лотромицине, как на самом дорогом ей лично.

— Если вы прочитаете один из проспектов с этого стенда, то узнаете, как был применен лотромицин моим мужем, практикующим врачом. Муж добился замечательных результатов с помощью этого лекарства. Но у него был и печальный опыт как с некоторыми лекарственными препаратами, так и с коммивояжерами, снабжавшими его ложными сведениями об этих лекарствах. И его пример не исключение. Другие врачи, и таких очень много — мне это известно, как говорится, из первых рук — имели аналогичный опыт. Именно эта сторона нашей профессии может и должна быть изменена.

Селия решительно взглянула в зал и стала особенно тщательно подбирать слова.

— Основываясь на опыте работы практикующего терапевта, мой муж говорит, что он мысленно делит приходящих к нему

коммивояжеров на три категории: к первой относятся те, кто дает откровенную информацию о лекарствах, в том числе и о возможных побочных действиях; ко второй группе — те, кто не располагает всей необходимой информацией о препаратах, которые рекламируют, и последняя, третья группа — те, кто готов говорить что угодно, даже солгать, лишь бы заставить врача прописывать больным лекарства их фирмы.

Мне бы очень хотелось сказать, что первая из этих трех групп — честные и хорошо осведомленные коммивояжеры — самая многочисленная, а две остальные составляют меньшинство. Но, к сожалению, это не так. Вторая и третья группы куда более многочисленны. Отсюда — низкий качественный уровень рекламы и сбыта, что относится ко всем фармацевтическим компаниям, включая нашу.

Сидевшие в зале, заметила Селия, причем не только в первых рядах, словно оцепенели. Среди тяжелых вздохов раздался чей-то возглас:

— Послушайте, что все это значит?

Но она предвидела такую реакцию и шла на риск. Она заговорила вновь, ее голос звучал громко и уверенно.

— Я убеждена, что вы задаете себе два вопроса. Во-первых: откуда она все это взяла и может ли доказать? И, во-вторых: ну зачем говорить об этом сейчас, когда мы все счастливы, нам так хорошо и не хочется портить себе настроение?

И снова голос из зала:

— Вот тут, черт возьми, ты, девочка, права!

— И хорошо, если задаете! — повысила голос Селия. — И услышите ответы на них. От меня.

— Не вздумай нас обижать! — Произнес кто-то.

Пойдя на риск, Селия все-таки рассчитывала, что ей все же удастся договорить до конца. Казалось, цель будет достигнута. Несмотря на явные признаки недовольства среди руководства, никто не встал, чтобы своей властью оборвать ее выступление.

— Во-первых, я знаю, о чем говорю, — громко сказала Селия, — потому что сама принадлежала ко второй группе, к числу тех, кто плохо информирован. И все потому, что отправлялась в маршруты по частным клиникам, не располагая соответствующей подготовкой. В этой связи позвольте рассказать вам об одном случае.

И она описала свой визит к врачу в Северном Платтэ, когда ее просто выдворили из кабинета. Селия удачно рассказала эту историю, слушали ее внимательно, и в зале снова наступила тишина. То тут, то там она замечала согласные кивки и слышала одобрительные возгласы. Видимо, многим в этом зале пришлось побывать в подобных униженных ситуациях, подумала Селия.

— Этот врач был прав, — сказала Селия. — Я не обладала знаниями, необходимыми для профессионального разговора с высококвалифицированным медиком, а ведь я должна была их получить прежде, чем прийти к нему.

Обернувшись к столу, она взяла папку.

— Я упомянула об отчетах врачей, в которых сообщается о случаях неверной информации, полученной от агентов по продаже. За тот срок — почти четыре года, — что я работаю в компании «Фелдинг-Рот», я велла подборку таких отчетов, и вот они — в этой папке. Позвольте привести вам некоторые примеры.

Достав лист, Селия продолжала:

— Как вам известно, у нас имеется рецептурное средство перналтон. Это отличный препарат для лечения гипертонии и один из самых выгодных продуктов компании «Фелдинг-Рот». Но это лекарство ни в коем случае нельзя давать больным, страдающим ревматизмом или диабетом. Для них он попросту опасен: предостережение о тяжелых последствиях для таких больных можно найти в соответствующих публикациях. И что же... Коммивояжеры нашей компании настойчиво убеждали четырех врачей в Нью-Джерси и еще двоих в Небраске, что перналтон безопасен — для всех больных без исключения. Если хотите узнать имена этих врачей, они у меня здесь. Но ведь это только те люди, кого я лично знаю. Очевидно, бывает много, даже очень много других подобных случаев.

Двое из упомянутых мною врачей — из тех, что получили неверные сведения о перналтоне, навели справки и обнаружили ошибку. Двое других поверили нашим агентам и начали выписывать перналтон гипертоникам, страдавшим к тому же и диабетом. Состояние нескольких больных резко ухудшилось, одного еле удалось спасти.

Быстрым движением Селия вытащила из папки новую страницу.

— У одной конкурирующей с нами компании есть в ассортименте отличный антибиотик — препарат под названием хлоромицетин. Он предназначен исключительно для лечения серьезных инфекций, поскольку возможны побочные последствия для кровообращения, вплоть до летального исхода. Тем не менее — и опять-таки у меня все зафиксировано: имена, даты, адреса, — коммивояжеры этой компании убеждали врачей, что препарат безвреден...

Покончив с хлоромицетином, Селия сказала: — А теперь вернемся снова к «Фелдинг-Рот»...

По мере того как она говорила, печальных свидетельств становилось все больше.

— Я могла бы продолжить, — спустя какое-то время сказала Селия, — но делать этого не стану, поскольку с этими досье может ознакомиться любой, кто работает в нашей компании. Но я все же хочу ответить на вопрос, почему я решила заговорить об этом сегодня.

Потому, что это единственная для меня возможность привлечь ваше внимание. Начиная с прошлого года я пыталась уговорить хоть кого-нибудь из руководства выслушать меня и ознакомиться с моим досье, но никто не согласился. И у меня возникло сильное подозрение, что к моим словам отнеслись просто как к дурным новостям, от которых хочется отмахнуться.

Тут Селия посмотрела прямо в передние ряды, где сидели руководители компании.

— Может быть, кое-кому мое сегодняшнее выступление покажется своевольным и даже глупым. Может быть, так оно и есть. Но мне бы хотелось подчеркнуть, что я решилась на это сознательно, из чувства глубокой озабоченности за репутацию нашей компании, да и всей отрасли. На эту репутацию легло пятно, а мы не делаем ничего или почти ничего, чтобы его смыть. Я убеждена: если мы сами ничего не предпримем для того, чтобы улучшить методы торговли и не поднимем свой престиж, нам придется столкнуться с мерами правительства — по душе они нам не придутся и особой радости не доставят.

И последнее: я призываю нашу компанию проявить инициативу. Во-первых, разработать этический кодекс для коммерческих агентов и, во-вторых, создать для них курсы подготовки и переподготовки. Я написала проект такой программы. — Тут Селия прервала свое выступление и улыбнулась.

— Если кто-нибудь захочет с ним ознакомиться, он здесь — в моей папке. Спасибо за внимание и всего вам доброго.

Пока Селия собирала бумаги, в зале раздались робкие аплодисменты, но почти сразу же оборвались. Большинство явно ориентировалось на передние ряды, где сидело руководство. А здесь не аплодировали и на лицах было написано явное неодобрение. Председатель совета директоров был разъярен. Он возбужденно шептал о чем-то Эли Кэмпердауну. Президент «Фелдинг-Рот» слушал и кивал головой.

К Селии подошел вице-президент по коммерции Ирвинг Грегсон. Выходец из Нью-Йорка, он лишь недавно получил назначение на этот пост. Мощный, атлетически сложенный мужчина, Грегсон обычно был любезен и пользовался всеобщей симпатией. Но сейчас он буквально кипел от ярости, лицо его горело.

— Девушка, — заявил Грегсон, — вас захлестнули озлобленность и предвзятость. К тому же вы попросту заблуждаетесь, ваши так называемые факты неверны. И вы еще об этом пожалеете. Этим мы займемся позже, а пока что я убедительно прошу вас покинуть этот зал и больше сюда не возвращаться.

— Но, сэр, — возразила Селия, — может быть, вы хотя бы взглянете на материалы, которые я...

— Ничего я смотреть не буду! — Грегсон перешел на крик. Его голос разносился по всему залу. — Убирайтесь вон!

— Всего доброго, мистер Грегсон, — спокойно ответила Селия. Она повернулась и пошла прочь, к выходу. Шагала она твердо, с высоко поднятой головой. У нее еще будет время, чтобы пожалеть о случившемся, а пока что у нее не было ни малейшего желания покидать это мужское собрание с видом побитой собаки. И все-таки, призналась себе Селия, она потерпела поражение, и хотя она и не исключала возможности такого финала, но в душе надеялась на лучшее. Просто непостижимо, как при всей очевидности недостатков, о которых она говорила, при явной потребности в

реформах, ее не поддержали. Ведь факты налицо!

Но все получилось именно так. Ее работе в «Фелдинг-Рот» почти наверняка пришел конец или вот-вот придет. Жаль! Несомненно, Сэм Хауторн скажет, что она сделала именно то, от чего он ее предостерегал: перестаралась, стремясь добиться почти всего сразу. Эндрю тоже ведь предостерегал ее, еще когда они только возвратились из свадебного путешествия и Селия рассказала ему, что завела папку с отчетами врачей. Она вспомнила слова Эндрю: «Ты берешься за крупное дело. К тому же рискованное».

Как он был прав! И, однако же, сейчас речь идет о ее принципах, о праве отстаивать собственные убеждения, и Селия давно для себя решила, что здесь она на компромисс не пойдет. Ей пришла на память строка из «Гамлета», запомнившаяся со школьных лет: «Всего превыше — быть орудьем правды...» Вот и пришлось заплатить за правду. Ну что ж, бывает это связано с болевыми ощущениями.

Проходя через зал, она поймала на себе сочувствующие взгляды, которыми ее провожал кое-кто из участников встречи. После громогласной отповеди, которую она получила, это ее даже удивило. А, впрочем, какая теперь разница!

— Задержитесь! Подождите, пожалуйста! — Голос, прогремевший через громкоговоритель словно гром среди ясного неба, заставил вздрогнуть ее от неожиданности.

— Миссис Джордан, вы меня слышите? Подождите!

Селия замедлила шаг, потом остановилась, а голос тем временем повторил: — Миссис Джордан, задержитесь!

Повернувшись, она с удивлением обнаружила, что голос принадлежит Сэму Хауторну. Сэм покинул свое место в зале, поднялся на трибуну и теперь стоял у микрофона. Все в зале застыли от изумления. В тишине раздался голос Ирвинга Грегсона: — Сэм... какого черта?

Сэм провел рукой по голове, блестящей под лучами прожекторов, как делал всегда, когда глубоко задумывался. На его грубоватом лице застыло выражение озабоченности.

— Ирвинг, если вы не возражаете, я бы хотел высказать кое-какие соображения и ознакомить с ними присутствующих, прежде чем миссис Джордан уйдет.

Вице-президент по коммерции взглянул на трибуну и раздраженно бросил: — Так в чем же дело?

— А вот в чем, — Сэм почти вплотную приблизился к микрофону, так что его голос был слышен во всех уголках застывшего в молчании зала. — Уж вам-то, Ирвинг, следует понимать, что я сюда поднялся не ради собственного удовольствия.

— Тогда ради чего? — На этот раз вопрос был задан Эли Кэмпердауном. Президент компании тоже поднялся со своего кресла.

Сэм Хауторн еще ближе наклонился к микрофону и, глядя прямо в лицо президенту «Фелдинг-Рот», ответил: — Ради мис-

сис Джордан, Эли. И ради того, чтобы признать, хотя, по-видимому, никто здесь к этому не склонен, что все, сказанное ею,— суцая правда. И все мы это прекрасно знаем.

Зал словно онемел. Лишь приглушенные звуки проникали снаружи—едва различимый гул уличного движения, звон посуды на кухне, чьи-то голоса в коридоре. Все словно замерло, приросло к стульям, боясь пошевелиться и пропустить хоть слово. В наступившей тишине вновь раздался голос Сэма:

— Я прошу занести в протокол следующее: я бы хотел обладать столь же блестящим умом и силой духа, как миссис Джордан, чтобы выступить с подобной речью. Но и это еще не все.

Тут его прервал Ирвинг Грегсон:

— Вам не кажется, что и так достаточно?

— Дайте ему закончить,—распорядился Эли Кэмпердаун,—все и так выплывет наружу.

Вице-президент по коммерции сбавил тон.

— В частности,—продолжал свое выступление Сэм Хауторн,—я разделяю мнение, что наша отрасль должна перестроиться сама: иначе нас заставят это сделать с помощью соответствующего законодательства и законы эти будут намного более жесткими, чем метла, с помощью которой нам предлагается вымести мусор из собственного дома. Ведь именно такой совет мы только что получили.

И последнее: относительно миссис Джордан. Она уже неоднократно доказывала, сколько пользы может принести нашей компании. По-моему, она сейчас в очередной раз продемонстрировала это, и если мы позволим ей покинуть этот зал так, как это ей было предложено, то будем полными идиотами.

Селия едва могла поверить своим ушам. Ее пронзило острое чувство стыда: как только могла она усомниться в намерениях Сэма! Своим поступком, понимала Селия, он ставит на карту работу, все планы и надежды на будущее в компании «Фелдинг-Рот». И все ради нее, Селии.

В зале по-прежнему стояла напряженная тишина.

Первым вышел из оцепенения Эли Кэмпердаун. Он вернулся на свое место рядом с креслом председателя совета директоров, и оба они тут же начали о чем-то жарко спорить. Голоса звучали приглушенно. На этот раз в основном говорил Кэмпердаун. Казалось, он пытается в чем-то убедить собеседника, а пожилой Ванхутен главным образом слушал. Поначалу председатель непреклонно тряс головой, затем вроде бы смягчился и под конец пожал плечами. Кивком головы Кэмпердаун подозвал к ним Ирвинга Грегсона.

Поскольку было ясно, что решение принимается на самом высоком уровне, всем остальным приходилось лишь ждать. Зал наполнялся гулом разговоров.

Шум утих, когда вице-президент по коммерции отошел от двух других руководителей. Грегсон занял место Сэма Хауторна у микрофона, а последний вернулся на свое

кресло в зале. Окинув взглядом зал, полный озадаченных лиц, Грегсон выдержал паузу, после чего позволил себе широко улыбнуться.

— Что бы там ни говорили о совещаниях наших коммерческих агентов,—прокатилось по залу,—одно мы гарантируем: они никогда не бывают скучными.

Слова эти пришлись как нельзя более кстати, и по залу пронесся рев одобрительного хохота. Даже суровый Ванхутен не удержался от смеха.

— Председатель и президент поручили мне сделать заявление, к которому я лично присоединяюсь. Суть его в следующем: несколько минут тому назад все мы проявили поспешность, даже недальновидность.—Снова широкая улыбка, затем, выдержав паузу, Грегсон продолжил:

— Много лет тому назад, когда я был маленьким мальчиком и иной раз попадал в неприятную историю, как это случается со всеми мальчишками, моя мать преподавала мне один урок: «Ирвинг,—сказала она,—когда ты выставил себя круглым дураком и ничего не остается делать, как принести извинения, будь мужчиной, встань во весь рост и постарайся сделать это красиво». Моя любимая матушка, господь, упокой ее душу, умерла. И, однако, я слышу ее голос. Она мне говорит: «Ирвинг, мальчик мой, сейчас как раз тот самый случай».

Наблюдая за Грегсоном и слушая его выступление, Селия подумала: «У этого человека есть свой стиль. Не случайно он так высоко продвинулся в коммерческом отделе компании».

Она услышала, что он обращается непосредственно к ней:

— Миссис Джордан, пройдите сюда, пожалуйста. И вы, Сэм, тоже.

Когда все они втроем оказались на трибуне, а у Селии голова прямо-таки шла кругом, столь быстро все переменилось, Грегсон сказал:

— Миссис Джордан, я обещал, что принесу вам свои извинения, и я прошу вас принять их. Кроме того, все мы самым внимательным образом изучим ваши предложения. А теперь, если вы не против, я приду у вас эту папку.

Повернувшись к залу, Грегсон заявил:

— Полагаю, все вы только что стали свидетелями того, в чем величие нашей компании и почему она всегда останется на высоте...

Последние слова потонули в реве аплодисментов и одобрительных возгласов. Не прошло и минуты, как Селию окружили со всех сторон. Тут были и представители руководства и просто люди из зала. Все ее поздравляли, жали ей руку.

Весь остаток 1960 года и начало 1961-го Селия с головой ушла в обучение армии коммивояжеров «Фелдинг-Рот» искусству торговли.

Ее нынешний шеф, директор недавно созданных курсов повышения квалификации торговых агентов, служил до этого управляющим подразделения компании в Канзас-

Сити. Звали его Тедди Апшоу. Когда их представляли друг другу, Селия его тут же вспомнила. Он был одним из тех, на чьих лицах было написано сочувствие, когда ее едва не изгнали из зала «Уолдорф-Астории».

Это был быстрый, крепко сбитый энергичный коротышка, который, несмотря на свои неполные пятьдесят, носился, как легкий танк.

Они отлично ладили между собой и вскоре договорились о распределении обязанностей: Селия занималась разработкой программ для курсов, а Тэдди отвечал за их практическое осуществление: тут он был в своей тарелке.

В качестве одного из новшеств, предложенных Селией, был цикл торговых переговоров между коммивояжером и врачом, когда перед одним ставилась задача рекламы и сбыта какого-нибудь препарата из арсенала «Фелдинг-Рот», а второй задавал трудные, временами даже каверзные вопросы. Обычно роль врача выполняли Тэдди, Селия или еще кто-нибудь из руководства курсов.

В связи с переподготовкой торгового персонала весьма часто приходилось обращаться за помощью в научно-исследовательский отдел. Его директор доктор Лорд шел на такое сотрудничество с явной неохотой, расценивая его как пустую трату времени. Но при этом он отказывался передать пол-

номочия кому-либо другому. Однажды он даже язвительно заметил Селии:

— Может быть, вам удалось заморочить голову мистеру Кэмпердауну и прочим, кто дал разрешение на создание вашей маленькой империи, но меня вы не проведете.

С трудом сдерживаясь, Селия ответила:

— Это не моя «империя». Я всего лишь помощник директора, а не директор. А вас, значит, вполне устраивает, чтобы врачи продолжали получать ложную информацию, как это было раньше?

— Как бы там ни было,— ответил Лорд, пылая от гнева,— сомневаюсь, чтобы вы могли определить разницу.

Когда она рассказала об этом разговоре Апшоу, он пожал плечами и заметил: — Винс Лорд — порядочная язва. Но эта язва свое дело знает. Может, мне поговорить с Сэмом, чтобы тот слегка ему врезал?

— Не надо,— мрачно ответила Селия,— я с ним сама разберусь.

Чтобы «разобраться», ей пришлось выслушать еще больше оскорблений, но в то же время узнать немало нового. В конечном итоге она прониклась уважением к Винсенту Лорду. Это был компетентный ученый. Несмотря на то, что он был всего на семь лет старше Селии, к своим тридцати шести годам Лорд имел солидный научный багаж — почетный диплом бакалавра наук, полученный в университете штата Висконсин, диплом доктора химии из университета штата Иллинойс и, кроме того, состоял



В США испытывается таблетка с запрограммированной скоростью выдачи лекарства. Вода проходит через полупроницаемую оболочку внутрь и растворяет лекарство. Внутри оболочки нарастает давление, и раствор выходит тончайшей струйкой через отверстие, пробитое в оболочке лазером при изготовлении таблетки.

Маленький кружочек пластыря, наклеенный за ухом, — и пассажир морского судна избавлен на 72 часа от морской болезни. В пластыре содержится медикамент типа аэрона, диффундирующий через кожу.



членом нескольких солидных научных обществ. Винсент Лорд регулярно публиковал статьи, когда работал доцентом в университете штата Иллинойс. В них описывались в основном собственные научные достижения. Селия узнала, что от него ожидали создания в недалеком будущем какого-то важного, принципиально нового лекарства.

Но при всем этом Винсент Лорд так и не научился элементарным правилам общения с людьми. «Возможно, именно поэтому, — подумала Селия, — он так и остался холостяком, хотя в нем есть какая-то своеобразная, аскетическая привлекательность».

Однажды, в попытке как-то наладить отношения с Лордом, она предложила ему называть друг друга по имени, как это бывало у коллег. Это предложение он холодно отверг. — Для нас обоих, миссис Джордан, будет лучше никогда не забывать о различии наших должностей...



Положение дел с лекарственными препаратами и вообще с фармацевтической промышленностью занимало многие умы за пределами компании.

Большую часть 1960 года газеты и журналы уделяли фармабизнесу значительное внимание, причем внимание отнюдь не благосклонное. Непрерывающиеся слушания в сенате США под председательством сенатора Кефаувера оказались поистине золотой

жилой для репортеров и одновременно вызвали бешеную ярость компаний, подобных «Фелдинг-Рот». Подобный двойной эффект был в значительной мере результатом тщательной режиссуры, осуществляемой сенатором и его командой.

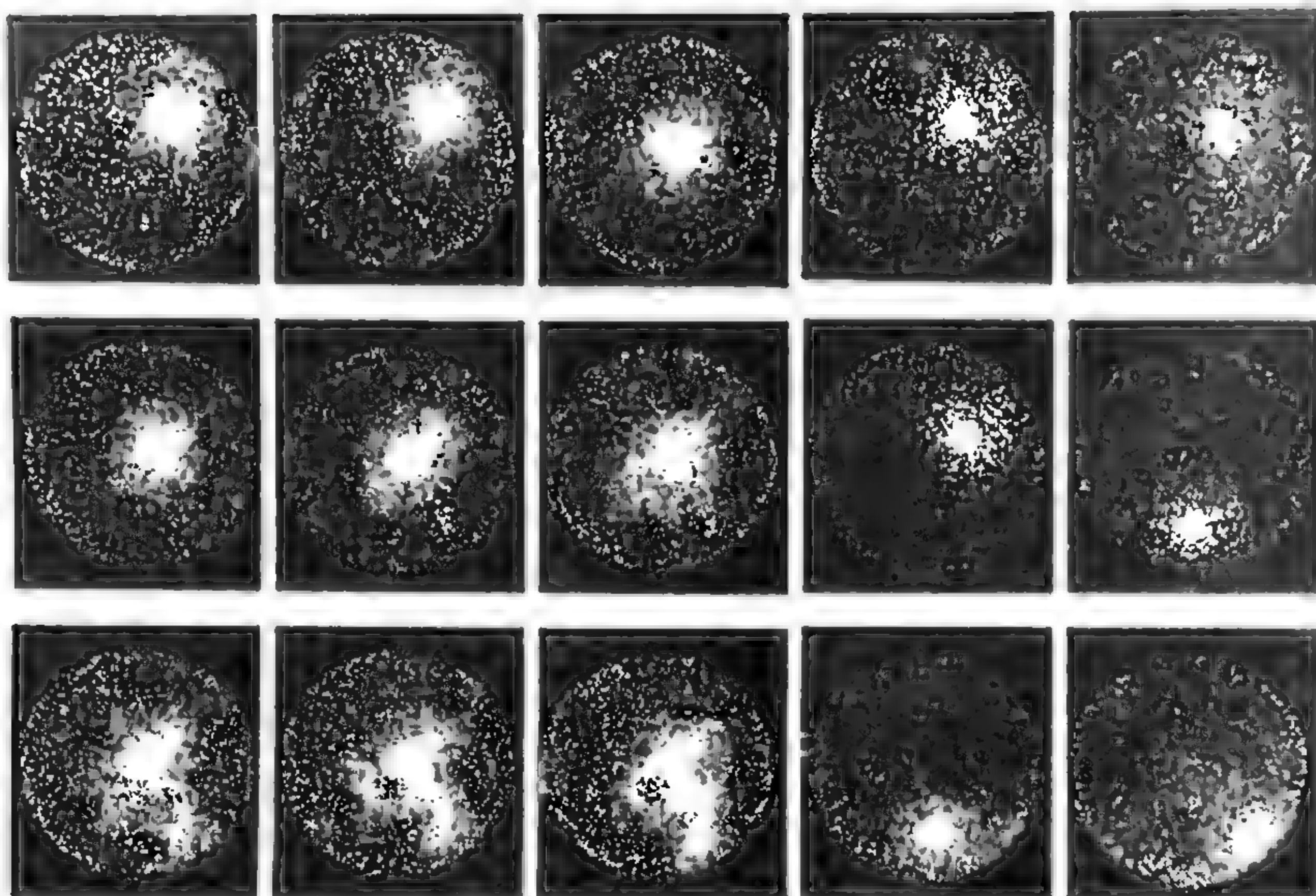
Как водится при всех подобных заседаниях конгресса, основной акцент делался на политической ситуации, причем все было предопределено заранее. «Они движутся от продуманной идеи к заранее предопределенным выводам», — писал вашингтонский репортер Дуглас Картер. Кроме того, в тенденции подхода к проблеме сквозило явное стремление сенатора Кефаувера и его помощников создать шумиху в прессе. Сенатор оказался мастером сенсационных обвинений, с которыми он выступал каждый раз именно тогда, когда репортеры собирались вот-вот покинуть зал заседаний, чтобы передать сообщение в свои газеты: в одиннадцать тридцать утра — в вечерние выпуски и в половине пятого — в утренние. В результате выступления оппонентов попадали именно на то время, когда корреспонденты отсутствовали.

И несмотря на все это, достоянием гласности стал ряд действительно неприглядных фактов. Обнаружились, в частности, случаи непомерного завышения цен на лекарственные препараты, незаконные сговоры между конкурирующими фирмами в вопросах ценообразования, правительственные заказы на закупку лекарственных

В 1961 году разразилась «талидомидная катастрофа»: у женщин, принимавших во время беременности снотворное талидомид, родились дети с сильно деформированными конечностями.

Многие свойства лекарства можно изменить оболочкой. Три столбца снимков справа показывают, как гидрофильная (притягивающая воду) оболочка ускоряет растворение гидрофобного (во-

доотталкивающего) лекарственного вещества. Следующие два столбца показывают, как неохотно растворяется то же лекарство без оболочки.



средств, полученные в обход закона, реклама препаратов, вводящая в заблуждение врачей, при которой сводились на нет, а иногда и полностью игнорировались данные об опасных побочных эффектах. Отмечалось также проникновение фармацевтических компаний в ФДА — Управление пищевых продуктов и лекарственных препаратов. Так некий высокопоставленный служащий ФДА получил от одной компании «гонорар» на сумму в 287 тысяч долларов...

Компания осуждения, развернувшаяся на страницах прессы, продолжалась, в больших и малых городах, от побережья до побережья. Телевидение и радио также не остались в стороне. В общем, как заметила как-то Селия в разговоре с Эндрю в декабре:

— В этом году особенно не похващаешься, какая замечательная у меня работа!

Селия в те месяцы находилась в декретном отпуске; их второй ребенок родился в октябре. Эндрю оказался прав, предполагая, что это будет мальчик. Назвали его Брюсом.

За несколько месяцев до этого события их жизнь стала значительно легче благодаря появлению молодой англичанки, Уинни Огаст; она жила у них в доме и присматривала за детьми. Эндрю нашел ее по объявлению, помещенному в медицинском журнале. Уинни было девятнадцать лет, раньше она работала помощником продавца в Лондоне и, как она сама выражалась, ей «хотелось бы работенки полегче, да так, чтобы распознать, из какого теста вы, янки, слеплены, а потом также провести парочку лет на другой стороне шарика, у австралов».

В конце 1960 года произошло еще одно событие, которое случайно попало в поле зрения Селии. В ФДА поступила заявка на западногерманское лекарство талидомид. В США и Канаде препарат выпускался под названием кевадон. Как сообщалось в специальных журналах, компания «Меррелл» — обладатель лицензионного права на распространение лекарства в Северной Америке, строила далеко идущие планы в связи с выпуском талидомида-кевадона. В компании твердо верили — лекарство окажется ходким товаром. В Европе спрос на него был по-прежнему высок. «Меррелл» всячески нажимала на ФДА, добиваясь быстрого решения по этому вопросу. А тем временем «пробные» образцы лекарства, по словам представителей фирмы, — а фактически неограниченное количество его — распространялись среди более чем тысячи врачей ловкими коммивояжерами компании «Меррелл».

После рождения Брюса, Селия вернулась в «Фелдинг-Рот» уже в середине декабря. На курсах переподготовки было полно дел. Компания расширялась. Создавалось еще более сотни рабочих мест коммивояжеров. По настоянию Селии принимали и женщин, правда, всего пять-шесть. Решению Селии поскорее выйти на работу способствовал и

заразительный дух национального подъема. В ноябре Джон Кеннеди был избран президентом, и, если верить его изящному красноречию, страна вступала в новую эру, исполненную светлых надежд и свершений.

— Я не хочу оставаться в стороне, — как-то призналась Селия Эндрю. — Все только и говорят о том, что вершится история и все начинается заново. Только и слышно: «Сейчас самое время для тех, кто молод и стоит у руля».

— Угу, — едва отреагировал Эндрю, что было вовсе для него не характерно. Затем, словно спохватившись, добавил:

— Что до меня — я за!

Однако голова его была занята отнюдь не идеалистическими порывами жены. У него хватало своих проблем.

Причиной его тревоги был доктор Ноа Таунсенд, всеми уважаемый главный врач больницы «Сент-Беде». Эндрю стало известно нечто такое, мало сказать неприятное — отвратительное, что вообще ставило под сомнение право его старшего коллеги заниматься медициной. Доктор Таунсенд был наркоманом!

Многие годы Ноа Таунсенд, а ему сейчас было около шестидесяти, мог считаться образцом опытного, компетентного врача. С неизменным вниманием относился он к больным, независимо от того, были ли они богаты или бедны. Он обладал в высшей степени респектабельной внешностью. Обращался он с людьми мягко, держался с достоинством. В итоге доктор Таунсенд имел солидную практику, пользовался любовью и привязанностью пациентов, на что действительно имелись все основания. Считалось, что Таунсенд обладает исключительными способностями диагноста. Его жена, Хильда, как-то заметила в разговоре с Эндрю:

— Я стояла рядом с Ноа на одной вечеринке, когда он взглянул на совершенно незнакомого мужчину в другом конце комнаты и тихо мне сказал: «Этот человек очень болен, но он этого не знает», или в другой раз: «Смотри-ка, вот та женщина — не знаю, как ее зовут, — ей осталось жить не более полугода». И он всегда оказывался прав. Всегда.

Безгранично верили в способности доктора Таунсенда и его пациенты. Некоторые даже рассказывали анекдоты о его безошибочных диагнозах, благодаря чему его нарекли «врачом-провидцем». А один больной даже привез ему в подарок из Африки маску тамошнего знахаря, которую Таунсенд с гордостью повесил на стене у себя в кабинете.

Эндрю также с почтением относился к способностям своего маститого коллеги. Между ними установилась взаимная прочная симпатия.

Эндрю уважал Таунсенда и за то, что последний был неизменно в курсе новейших достижений медицины, постоянно читал специальную литературу, чем выгодно отличался от многих врачей своего поколения. Все это, однако, не мешало Эндрю заметить: в последние месяцы Таунсенд как-то странно рассеян. Временами его речь становилась невнятной. А потом, в

начале года, произошли два инцидента, когда доктор Таунсенд вообще срывался — был груб и резок. Такое сочетание симптомов заставило Эндрю встревожиться, хотя он и пытался убедить себя, что всему виной постоянное напряжение и усталость. Надо сказать, что они оба работали с полной нагрузкой — поток больных не прекращался.

Но однажды в ноябре смутные подозрения Эндрю уступили место твердой убежденности.

Все случилось, когда Эндрю зашел к Таунсенду обсудить график их выходных: они работали посменно, подменяя друг друга. Эндрю вошел в кабинет Таунсенда, когда тот его не ждал. Таунсенд стоял спиной к двери, но от неожиданности резко повернулся, забыв второпях зажать то, что держал на ладони, — целую пригоршню таблеток и капсул. Но даже и тогда Эндрю мог ничего не заподозрить, если бы не поведение его старшего коллеги. Таунсенд покраснел от смущения, но, явно брагуируя, закинул всю пригоршню в рот и запил стаканом воды.

Эндрю не мог прийти в себя от ужаса: надо же, целый коктейль из таблеток — штук пятнадцать, не меньше. И с какой легкостью он все это проглотил!

— Кажется, меня поймали с поличным. — Таунсенд попытался обратить все в шутку. — А я-то только было раскопегарил печку. Ну что же, признаюсь, время от времени я этим балуюсь. Чертовски устаю последнее время... Но что до работы, тут уж будьте покойны!.. Да, мой мальчик, я ведь старый костоправ — рука набита что надо! Нипочем не дрогнет. Нипочем! — Таунсенд рассмеялся, но смех звучал фальшиво.

— Так что, Эндрю, не волнуйтесь! Я знаю, где и когда нажать на тормоза!

Вся эта тирада мало в чем убедила Эндрю. Еще менее убеждала несвязная речь. Все это наводило на мысль о том, что порция таблеток, только что проглоченных Таунсендом, была не первой в тот день.

Не надо было быть специалистом в области наркологии, чтобы понять: подобная смесь стимуляторов и транквилизаторов должна была действовать как любой наркотик, продаваемый на улице из-под полы, и быть не менее разрушительной и опасной. Да и сама доза показывала, что человек, ее принимающий, уже безнадежно погряз в болоте наркомании.

Что же теперь делать? Эндрю решил прежде всего разузнать более подробно о подобных случаях.

В последующие две недели все свое свободное время он проводил в библиотеках, в поисках соответствующей справочной литературы. Библиотека у них в больнице «Сент-Беде» была довольно скромная, но Эндрю знал, что есть другая, в Ньюарке. И в той и в другой имелись материалы о врачах-наркоманах, и чем более он изучал эти документы, тем более убеждался, что наркомания широко распространилась среди врачей. Согласно оценкам Американской медицинской ассоциации, примерно пять процентов всех врачей имели квалификаци-

онный уровень «ниже среднего» вследствие наркомании, алкоголизма и прочих подобных причин. Если уж АМА приводит такие цифры, решил Эндрю, то в действительности они должны быть еще выше. Все, с кем он советовался по этому поводу, придерживались такого же мнения: одни называли десять процентов, кое-кто даже пятнадцать.

Эндрю неотступно преследовал один и тот же вопрос: как же быть с больными Ноа Таунсенда, которые одновременно были и пациентами самого Эндрю? Ведь они практиковали совместно, зачастую подменяя друг друга! Не угрожает ли теперь опасность больным? Пока вроде бы Таунсенд не допускал врачебных ошибок. Но ведь может случиться, что под влиянием наркотиков он поставит неверный диагноз, не сумеет различить важный симптом болезни? У главного врача больницы «Сент-Беде» колоссальная ответственность!

Чем глубже погружался Эндрю в раздумья, тем больше перед ним вставало вопросов и тем труднее было найти на них ответы. В конце концов он признался во всем Селии.

— О боже! — только и могла шепотом вымолвить она, когда Эндрю кончил свой рассказ. — Боже праведный!

— Понимаешь теперь, почему в последнее время я ходил как в воду опущенный?

Селия подошла к Эндрю и, крепко обняв его, прижалась щекой к щеке.

— Бедный мой, любимый Эндрю. До чего же тяжело тебе пришлось. А я даже и не подозревала. Мне так тебя жалко!

— Да что я! Жалеть надо Ноа.

— Его мне тоже жалко. Очень жалко. Но, Эндрю, ведь я все-таки женщина, и ты для меня дороже всех на свете. Я не могу, не хочу допустить, чтобы ты и дальше так мучился.

— Тогда посоветуй, что делать?

— Эндрю, ты не можешь хранить все это в тайне. Ты просто обязан рассказать кому-нибудь обо всем, — не только мне одной.

— Кому, например?

— Разве тебе самому не ясно? Кому-нибудь из начальства, кто в состоянии принять какие-то меры, чтобы помочь Ноа.

— Но, Селия, я ведь так не могу! Стоит мне слово сказать, как тут же пойдут разговоры. Ноа будет опозорен. Его уволят с места главного врача, да и вообще он может лишиться права на врачебную практику, что будет означать для него полный крах. Нет, на это пойти я не могу, решительно не могу.

— В таком случае, какой у нас выбор?

— Если бы я только знал, — понуро ответил Эндрю.

— Я хочу тебе помочь, — сказала Селия. — Действительно хочу, и у меня родилась одна идея.

— Надеюсь, более приемлемая?

— Не думаю, что мое первое предложение такое уж плохое. Но если ты не хочешь заводить разговор конкретно о Ноа Таунсенде, почему бы не поднять вопрос в принципе? Проверить, какая будет реакция. Обсудить проблему в целом, выяснить,

что думают по этому поводу другие сотрудники больницы.

— У тебя есть какая-нибудь кандидатура?

— Ну, скажем, ваш администратор.

— Лен Суитинг? Сомнительно! Хотя, впрочем, это мысль. Спасибо. Мне только надо все хорошенько взвесить.

— Полагаю, вы хорошо отметили рождество,— сказал Леонард Суитинг.

— Да, хорошо,— подтвердил Эндрю.

Разговор происходил в кабинете администратора больницы, при закрытых дверях. Суитинг сидел за рабочим столом. Эндрю — напротив него, в кресле.

Администратор — высокий, долговязый мужчина, бывший адвокат, смахивавший больше на баскетболиста, на самом деле увлекался весьма неожиданным хобби — бросанием подков в цель. В этой игре он был победителем нескольких чемпионатов. Он любил говорить, что победы на чемпионатах давались ему легче, чем решения спорных вопросов, когда требовалось соглашение сразу нескольких врачей. Он сменил работу юриста на службу в госпитале, когда ему было за двадцать, и теперь на пороге пятидесятилетия разбирался в медицине не хуже многих специалистов. Эндрю довольно близко сошелся с Суитингом года четыре назад и, в общем, относился к нему с уважением.

У администратора были густые, кустистые брови, которые подрагивали словно ветви каждый раз, когда он начинал говорить. Вот и сейчас они вздрогнули, когда Суитинг быстро сказал:

— Итак, Эндрю, у вас проблема? Хотите посоветоваться?

— Собственно, проблема возникла у одного моего друга — врача из Флориды,— соврал Эндрю.— В госпитале, где он работает, случилось такое... Ну, в общем, он не знает, как ему поступить. Мой друг попросил меня разузнать, как бы мы стали действовать в подобной ситуации.

— В чем суть проблемы?

— Дело касается наркотиков.— Эндрю быстро обрисовал вымышленную картину, соответствующую реальному случаю, но при этом старался избежать чересчур близкого соответствия.

Тут он заметил, как во взгляде Суитинга появилась некоторая настороженность, а от дружеского участия не осталось и следа. Густые брови администратора съехались к переносице. Когда Эндрю кончил говорить, Суитинг подчеркнуто поднялся из-за стола.

— Эндрю, у меня своих проблем по горло хватает, чтобы еще влезать в дела другого госпиталя. Но вот вам мой совет: передайте вашему другу,— ему следует быть очень, очень осторожным. Он встанет на опасный путь, если обвинит другого врача. А теперь, если вы мне позволите...

ОН ЗНАЕТ. Эндрю словно молния пронзила догадка: Лен Суитинг отлично понимает, о чем и о ком идет речь. Его ни на

секунду не ввела в заблуждение болтовня Эндрю о друге из Флориды. Суитинг знал обо всем раньше меня. И при этом явно не собирался предпринимать никаких шагов. Сейчас он хотел одного, это было очевидно,— поскорее выпроводить Эндрю из своего кабинета.

Но это еще не все. Если Суитинг все знает, значит, и другие врачи наверняка в курсе дела. В том числе, коллеги Эндрю, многие из которых намного старше его. И они ведь тоже ровным счетом ничего не предприняли.

Чувствуя себя круглым идиотом, Эндрю поднялся, чтобы уйти. Лен Суитинг, к которому возвратилась прежняя любезность, проводил его до дверей.

— Простите, что так бесцеремонно приходится вас выпроваживать, но ко мне вот-вот должны пожаловать важные посетители — крупные финансисты, мы надеемся, что больнице от них перепадет несколько миллионов долларов. Как вы, конечно, понимаете, нам такая сумма совсем не помешает. Кстати, ваш шеф также примет участие в этой встрече. Ноа обладает удивительными способностями, когда дело касается сбора пожертвований для больницы. Похоже, он знает всех, и все его любят. Временами мне кажется, что больница попросту перестала бы существовать, не будь у нас доктора Таунсенда.

Так вот оно что! Все сказано просто и без обиняков: не трогай Ноа Таунсенда! Благодаря своим связям и богатым друзьям Ноа слишком большая ценность для больницы «Сент-Бед», чтобы позволить разгореться скандалу, связанному с его именем: «Пускай все будет шито-крыто, грузья. Кто знает, может быть, если мы сделаем вид, что проблемы не существует, она сама по себе рассосется».

Эндрю решил, что ему остается в подобной ситуации одно: поступать как другие — ничего не делать. Единственное, что остается в его силах,— это не спускать глаз со своего старшего коллеги и стараться следить за тем, чтобы ни сам Ноа, ни его больные не пострадали.

Когда Эндрю поведал о всех событиях Селии и рассказал ей о своем решении, она посмотрела на него как-то отчужденно.

— Ты сам так решил, и мне понятно почему. И все-таки ты еще можешь пожалеть об этом.

Доктор Винсент Лорд, директор научно-исследовательского отдела компании «Фелдинг-Рот», был личностью сложной, человек недоброжелательный мог бы даже употребить слово «путаной». Как-то один его коллега-ученый язвительно заметил: Винс ведет себя так, будто его психика вертится в центрифуге и он сам не знает, что в результате этого получится или чего бы он сам хотел.

Подобное сравнение само по себе было парадоксальным. В тридцать шесть лет доктор Лорд достиг того уровня успеха, о котором многие могут только мечтать. Но

то, что этот уровень был высок, заставляло его беспокоиться и тревожиться: как удержаться и можно ли подняться еще выше.

О докторе Лорде можно было также сказать, что если бы в его жизни не было проблем, он бы сам их создал. Иными словами, некоторые его опасения были скорее игрой его воображения, нежели реальностью. Его тревожило, в частности, то, что он так и не завоевал признания, которое, как ему казалось, заслуживал среди представителей «чистой науки». Всех, работавших в фармацевтических компаниях, он презирал, считая чем-то вроде людей «второго сорта».

А ведь три года назад Лорд сам, по собственному выбору, сменил место доцента Университета штата Иллинойс на работу в компании «Фелдинг-Рот». Это решение было принято под влиянием глубокой обиды на университет. Обида сохранилась и поныне, перейдя в постоянную, разъедавшую душу горечь.

Время от времени он спрашивал себя: а не слишком ли поспешно и необдуманно я поступил, покинув академический мир? Может быть, оставаясь на своем старом месте или хотя бы перейдя в другой университет, удалось бы завоевать более широкое, даже международное научное признание?

Все началось шесть лет назад, в 1954 году.

Именно тогда Винсент Лорд стал «доктором Лордом», обладателем научной степени в области органической химии. Написанная им работа была добротной. Химический факультет университета славился как один из лучших в мире. А Лорд проявил себя блестящим студентом.

Его внешность соответствовала облику ученого. Черты лица были тонкие, чувственные, довольно мелкие и по-своему привлекательные. Менее приятно было то, что он редко улыбался и то и дело озабоченно хмурился. Зрение у него было слабое, вероятно, в результате многолетних усердных занятий, и он носил очки без оправы, сквозь которые смотрели темно-зеленые глаза,—самая яркая черта его внешности. В них постоянно сквозила настороженность, переходящая в подозрительность. Он был высок и худощав,—последнее по причине того, что еда его не интересовала. Он относился к ней как к пустой трате времени и ел лишь для удовлетворения потребностей своего тела. Женщины находили Винсента Лорда привлекательным. Мнение мужчин разделялось: одним он нравился, другим был отвратителен.

Предметом его научных интересов были стероидные гормоны, в частности их синтез. Казалось, что для доктора Лорда вполне закономерно остаться в Университете штата Иллинойс на двухгодичный срок в докторантуре...

Два года прошли под знаком непрерывных успехов в науке и были омрачены лишь незначительными личными проблемами, в частности привычкой, почти манией, постоянно мысленно оглядываться и задаваться вопросом: а правильно ли я поступил? Не совершил ли он ошибку, оставшись «под крышей» Университета в Иллинойсе?

Не лучше ли было «обрезать пуповину» и отправиться в Европу, где, может быть, он получил бы более совершенные знания? Все эти вопросы, в большинстве своем надуманные, постоянно роились в его голове, угнетающе действовали на настроение, вызывая раздражительность. Постепенно она стала чертой его характера, заставившей отвернуться от Лорда его друзей.

В клубке противоречий, из которых был соткан характер Винсента Лорда, существовала и другая крайность: он был чрезвычайно высокого мнения о себе как ученом и о своей работе. Надо сказать, что это мнение было оправданным. Поэтому он вовсе не удивился, когда в конце докторантуры ему было предложено место ассистента профессора, которое он и принял. И снова, через какое-то время его начали мучить сомнения: а правильно ли я поступил...

За срок, едва превышавший четыре года, Лорд опубликовал пятнадцать научных статей — некоторые из них были напечатаны в престижных изданиях, включая «Журнал американского химического общества» и «Журнал биологической химии». Отличные достижения, особенно если принять во внимание его относительно невысокий статус в университете.

Однако именно это обстоятельство служило постоянным источником ярости, бередившей душу Лорда.

В замкнутом мире академической науки карьеры редко делаются быстро. Наоборот, здесь все происходит мучительно медленно. Следующей ступенькой на пути Винсента Лорда было звание доцента,—звание, служившее своего рода сигналом: ты своего добился, ты вошел в элиту академического мира. Ты достиг того, что уже навсегда останется при тебе, ты можешь работать столько, сколько пожелаешь,—в твои дела не будут вмешиваться. Ты добился всего, чего хотел.

Больше всего на свете Винсент Лорд мечтал о звании доцента. Ему хотелось получить его немедленно, а не ждать два года, пока будут проворачиваться традиционные академические жернова.

И вот, удивляясь, почему эта идея не пришла ему в голову раньше, он решил искать пути для ускоренного продвижения. А с его заслугами, убеждал себя Лорд, это будет делом плевым, чистой формальностью. Уверенный в успехе, он подготовил библиографический список своих трудов, договорился по телефону с деканом о свидании на следующей неделе и, когда встреча была назначена, отправил список по назначению..

Декан Роберт Харрис был человеком маленького роста, мудрым от природы и еще более умудренным жизнью. В первую очередь Харрис был ученым,—он до сих пор не терял связи с наукой и держал руку на ее пульсе в своей маленькой лаборатории. Несколько раз в год он посещал научные конференции. Но большая часть его рабочего времени была — увы! — посвящена ад-

министративным делам химического факультета.

В одно мартовское утро 1957 года декан Харрис сидел у себя в кабинете и листал страницы библиографии работ доктора Винсента Лорда, задавая себе при этом вопрос — что бы все это значило? Но поскольку дело касалось человека, столь подверженного настроению и непредсказуемого, как доктор Лорд, причин могло быть множество. Впрочем, так или иначе все скоро станет ясно. Автор библиографии должен был появиться через 15 минут.

Закрыв пухлую папку, которую он тщательно прочитал от корки до корки — декан был человеком добросовестным, — он откинулся в кресле за своим рабочим столом и погрузился в раздумья, сопоставляя факты со своими личными, чисто субъективными впечатлениями о Винсенте Лорде.

Да, потенциал этого ученого колоссален. В этом можно не сомневаться. Если все сложится удачно — а удача в судьбе ученого играет роль не меньшую, чем для всех прочих смертных, — он может сделать в будущем какое-нибудь замечательное открытие, чем прославит и себя и Университет штата Иллинойс. Казалось, перед Лордом открывались безграничные перспективы, семафор судьбы горел зеленым огоньком. И все-таки...

Временами при мысли об этом человеке декан Харрис испытывал смутное беспокойство.

И причиной тому был вовсе не трудный характер Лорда...

Декана волновало другое, более важное: не прячутся ли в сокровенных уголках души Лорда сорняки беспринципности, способные перерасти в научное шарлатанство?

Почти четыре года тому назад, когда доктор Лорд только начинал работать ассистентом профессора, он подготовил доклад о серии научных экспериментов, которые, по его словам, дали исключительно важные результаты. Но буквально накануне публикации доклада университетский коллега Лорда, еще более солидный специалист в области органической химии, сообщил, что при попытке воспроизвести эксперименты по методике Лорда и получить аналогичные результаты он потерпел неудачу; результаты его опытов оказались иными.

Было проведено расследование. Стало ясно, что Винсент Лорд допустил ошибки. На первый взгляд они казались всего лишь следствием неверной интерпретации полученных результатов. Доклад Лорда был переписан и опубликован. Однако он не произвел того бума в научном мире, который неизбежно бы произошел, окажись первоначальные результаты верными.

Сам по себе этот случай не казался столь уж принципиальным. То, что произошло с доктором Лордом, временами случалось с самыми добросовестными учеными. От ошибок никто не застрахован. Однако в случаях, когда ученый обнаруживал допущенную им ранее ошибку, считалось общепринятой этической нормой публично сообщить об этом и внести коррективы в уже опубликованную работу.

Что же касается Лорда, то его реакция на происшедшее дала повод ученым мужам университета предположить, что он знал о допущенных ошибках, вероятно, сам обнаружил их после того, как доклад был подготовлен к печати, но предпочел о них умолчать, понадеявшись, что никто ничего не заметит.

Какое-то время в университетском городке раздавалось ворчанье по поводу этики и моральных качеств ученого. Затем, после серии крупных открытий Винсента Лорда, получивших высокую оценку, ворчанье утихло, и недавний инцидент вроде бы предали забвению.

Декан Харрис также почти позабыл о нем. Если бы не разговор, состоявшийся две недели назад во время научной конференции в Сан-Франциско.

— Послушай, Бобби, — обратился к нему однажды вечером, когда они сидели и выпивали, профессор Стэнфордского университета, давний приятель Харриса, — на твоём месте я бы не спускал глаз с этого твоего парня, Лорда. Кое-кто находит, что две его последние статьи просто великолепны. С синтезом у него все в порядке, да вот только мы никак не можем добиться столь же великолепных результатов, как он.

В ответ на просьбу Харриса объяснить подробнее, что он имеет в виду, его собеседник добавил:

— Я вовсе не хочу сказать, что Лорд нечестен, мы все знаем, что он хороший ученый. Но создается впечатление, что этот молодой человек чересчур торопится, слишком уж спешит. А нам с тобой, Бобби, известно, чем это чревато, — то тут, то там углы начинаешь срезать, результаты экспериментов подгонять под те, которые хочешь получить. Опасность усугубляется, когда ученый самонадеян. Так что мысль моя сводится к следующему: ради блага Университета штата Иллинойс и вашего собственного будьте начеку!

Декан Харрис поблагодарил за совет кивком головы. Он был встревожен не на шутку.

По возвращении он вызвал к себе руководителя отдела, в котором работал Лорд, и рассказал ему об этом разговоре. Затем попросил поподробнее ознакомиться с двумя последними докладами Лорда.

На другой день руководитель отдела вновь появился в кабинете декана. Да, доктор Лорд не отрицает, что существует некоторое расхождение во мнениях относительно последних результатов его исследований, опубликованных в печати. Он намерен вновь повторить эксперименты и, если потребуется, готов опубликовать поправку.

На первый взгляд Лорд вел себя корректно. И все же трудно было удержаться от вопроса: а стал бы Лорд предпринимать какие-либо действия, если бы никто не усомнился в его результатах? Вот и теперь, две недели спустя, декан Харрис по-прежнему ломал голову над этим, но тут его секретарша объявила:

— Доктор Лорд ожидает в приемной.

— Вот как обстоит дело,— минут через десять подвел итог Винсент Лорд. Он сидел лицом к декану по другую сторону стола.— Вы ознакомились с моими достижениями, отраженными в библиографии. Полагаю, что они более солидны и впечатляющи, чем результаты работы любого другого ассистента профессора у нас на факультете. Честно говоря, никто даже в сравнение не идет. Кроме того, я вам изложил свои планы на будущее. Принимая все это во внимание, я считаю, что мое ускоренное продвижение было бы совершенно оправданно и я на него могу рассчитывать.

Сложив ладони, декан посмотрел сквозь кончики пальцев на доктора Лорда и с легкой улыбкой заметил:

— А вы не страдаете излишней скромностью.

— А почему, собственно, я должен ею страдать?— Ответ прозвучал резко и без тени юмора. Темно-зеленые глаза Лорда впились в декана.— Я свой послужной список знаю не хуже других. Мне также известно, что есть у нас на факультете люди, у которых работ несравненно меньше, чем у меня.

— Если вы не возражаете,— тут в голосе декана зазвучали жесткие нотки,— мы не будем говорить о других. Сейчас речь идет о вас.

Тонкое лицо Лорда вспыхнуло.

— Я вообще не вижу тут никакого вопроса. Все и так предельно ясно. По-моему, я только что все вам объяснил.

— Да, объяснили. И весьма красноречиво.— Декан Харрис решил, что не позволит спровоцировать себя на резкость. К тому же Лорд был действительно прав в оценке своих заслуг. Зачем бы ему изображать наигранную скромность? Даже его напористость можно понять. Многие ученые,— и декан это знал по собственному опыту — попросту не имеют времени, чтобы овладевать правилами дипломатического этикета.

Значит, уступить и согласиться с требованием Лорда о быстром продвижении? Нет. Декан Харрис уже принял решение: он на это не пойдет...

— Доктор Лорд,— голос декана звучал спокойно,— на данном этапе я не могу рекомендовать вашу кандидатуру на должность доцента.

— Не можете? Почему?

— Я не считаю, что выдвинутые вами обоснования достаточно убедительны.

— Что вы имеете в виду под словом «убедительны»?

Лорд стрелял словами, словно командир на плацу, и тут декан решил: всякому терпению есть предел.

— Я полагаю, для нас обоих будет лучше закончить этот разговор,— холодно ответил Харрис.— Всего доброго!

Но Лорд даже и не подумал сдвинуться с места. Он продолжал сидеть перед деканом, лицо его горело.

— Я прошу вас пересмотреть свое решение. В противном случае вы можете о нем пожалеть.

— Пожалеть? Каким же образом?

— Я могу принять решение уйти из университета.

— Мне будет жаль, если это случится,— ответил декан, причем совершенно искренне.— Ваш уход будет потерей для университета... Но, с другой стороны,— и тут декан позволил себе слегка улыбнуться,— я уверен, что даже после вашего ухода данное учреждение не прекратит своего существования.

Лорд встал. Лицо его пылало. Не сказав больше ни слова, он выскочил из кабинета, с грохотом хлопнув дверью.

Напомнив себе — в который раз,— что, кроме прочих обязанностей, он должен спокойно и справедливо обходиться с отнюдь не спокойными, талантливыми людьми, чье поведение не всегда укладывается в обычные рамки, декан приступил к другим делам.

Но доктор Лорд не мог так быстро «отключиться». В голове у него словно вновь и вновь прокручивалась магнитофонная запись их беседы, с каждым разом ожесточая его все больше. В конце концов он возненавидел не только Харриса, но и весь университет.

Винсент Лорд подозревал — хотя об этом и не упоминалось во время их беседы,— что отказ в продвижении на должность доцента был в какой-то мере связан с теми небольшими поправками, которые ему пришлось внести в две свои последние публикации. Это подозрение еще больше распаляло его гнев, так как в его представлении данный случай был мелочью в сравнении с общим значением его научной работы.

И когда три месяца спустя на научной конференции в Сан-Антонио председатель компании «Фелдинг-Рот» предложил ему стать «членом их команды» — что означало приглашение на работу,— он сказал: «Ну что же, вполне возможно».

И с научной точки зрения предложение выглядело заманчиво. И предложенный ему оклад почти вдвое больше, чем он зарабатывал в Университете штата Иллинойс.

Ради справедливости следует заметить, что деньги сами по себе значили для Лорда почти столь же мало, как и еда. Его личные потребности были очень скромные, и он никогда не испытывал затруднений, живя на свою университетскую зарплату. Но деньги, предложенные ему фармацевтической компанией, были еще одним выражением признания его научных заслуг. В сентябре 1957 года Лорд приступил к работе в компании «Фелдинг-Рот».

Почти одновременно произошло неожиданное событие. В начале ноября директор научно-исследовательского отдела компании, сидя за своим микроскопом, умер от обширного кровоизлияния в мозг. Винсент Лорд оказался самой подходящей кандидатурой на эту должность.

За три прошедших года Винсент Лорд накрепко утвердился в высших сферах компании «Фелдинг-Рот». К нему относились с уважением. Его компетентность ни разу не подвергалась сомнению. Отделом он управ-

лял эффективно, лишь изредка прибегая к помощи со стороны, и, несмотря на личные трудности, связанные с его характером, отношения с подчиненными у него установились хорошие. И, что не менее важно, его научная работа продвигалась успешно.

При подобных обстоятельствах любой другой на его месте был бы счастлив. И все-таки он никак не мог отделаться от навязчивой привычки постоянно мучиться сомнениями относительно давным-давно принятых решений, снова переживать горечь и озлобление, вспоминая, как ему отказали в продвижении по службе в университете. Да и нынешнее его положение, как он считал, было не безоблачным. У него вызвали подозрения действия некоторых служащих компании, работавших в других отделах. Уж не стремятся ли они подорвать его авторитет? Было несколько человек, которых он откровенно невзлюбил, и среди них — эта настырная бабенка Селия Джордан. Слишком много шума было вокруг нее. Лорд воспринимал Селию как конкурента в борьбе за престиж в компании.

Впрочем, если произойдет одно событие, которое теперь, казалось, было не за горами, никто не будет ему опасен.

Подобно большинству ученых, Винсент Лорд больше всего стремился к раскрытию неразгаданных тайн науки. И, подобно другим, он давно мечтал добиться крупного открытия, сказать свое, новое слово в науке, способное резко раздвинуть границы познания и увековечить его имя в почетном списке истории.

Наконец-то эта мечта, казалось, близка к осуществлению. После трех лет настойчивого изнурительного труда перед Лордом стал вырисовываться состав нового препарата, способного, как он полагал, произвести революцию в фармакологии. Работы оставалось еще много. Требовалось еще год-два на проведение различных исследований, в том числе опытов над животными. Но предварительные результаты обнадеживали, все шло в нужном направлении. За это Винсент Лорд мог поручиться всеми своими знаниями, опытом и интуицией ученого.

Конечно, когда новый препарат поступит на рынок, это принесет компании немалые прибыли. Но главное, что заботило Лорда, — это не деньги, а слава.

Все, что ему требовалось, — это еще немного времени.

А уж потом он им покажет! Бог свидетель, он им всем покажет!

История с талидомидом кончилась взрывом!

Позднее Селия скажет об этом:

— Тогда никто из нас не мог этого предвидеть. Но после того, как история с талидомидом стала достоянием гласности, фармацевтическая промышленность не могла уже двигаться старыми путями.

В апреле 1961 года врачей в Западной Германии встревожил внезапный рост редкой патологии — рождение детей без рук и

ног, с маленькими, бесполезными отростками, напоминающими плавники тюленей.

Несколько матерей покончили жизнь самоубийством, большинству потребовалась помощь психиатров. И однако же причина вспышки «фокомелии» оставалась неизвестной. (Само слово происходит от греческих корней. «Фок» — «тюлень», «мелос» — «нога, конечность».) В одном исследовании высказывалось предположение, что причиной заболевания могли явиться радиоактивные осадки, выпадающие в результате испытаний атомных бомб. Автор другой статьи обвинял во всем вирус.

Затем, в ноябре 1961 года, два медика, никак между собой не контактировавшие и даже не знавшие о существовании друг друга, — врач-педиатр в ФРГ и акушер из Австралии, одновременно связали вспышку фокомелии с талидомидом. Вскоре было доказано, что именно этот препарат, принимаемый беременными женщинами, вне всяких сомнений явился причиной появления на свет детей-уродцев.

Австралийские власти тут же запретили продажу талидомида. Власти ФРГ и Англии последовали их примеру через месяц, в декабре. Но Соединенным Штатам потребовалось еще два месяца, и лишь в феврале 1962 года заявка на талидомид-кевадон была изъята из Управления пищевых продуктов и лекарственных препаратов.

Селия и Эндрю, следившие за этой трагической историей по научным публикациям и газетам, часто обсуждали ее между собой.

Однажды вечером, за ужином Селия воскликнула:

— Ой, до чего же я рада, Эндрю! Ты молодец, что не позволил мне принимать никаких лекарств во время беременности.

За несколько минут до этого она с радостью и благодарностью любовалась обоими своими здоровыми, крепкими детьми.

— А ведь и я могла принимать талидомид. Оказывается, его принимали жены некоторых врачей.

— А ведь и у меня был кевадон, — тихо заметил Эндрю.

— У тебя?

— Агент одной компании принес мне пробную партию.

— Но ты ведь ею не воспользовался? — со страхом встрепелась Селия.

Отрицательно покачивая головой, Эндрю ответил:

— Мне хотелось бы сказать, что препарат казался мне подозрительным, но это было бы неправдой. Я просто-напросто о нем забыл.

— А где сейчас эти образцы?

— Сегодня я о них вспомнил и спустил в унитаз.

— И слава богу!

В последующие несколько месяцев продолжали поступать сообщения о последствиях, вызванных талидомидом: в разных странах родилось двадцать тысяч искалеченных детей, хотя, конечно, трудно считать эту цифру точной.

В Соединенных Штатах число детей, по-

раженных фокомелией, достигло восемнадцати или девятнадцати — и то лишь потому, что разрешение на массовое использование лекарства так и не было получено. В противном случае количество безруких и безногих младенцев могло бы, вероятно, достигнуть десятков тысяч.

— Нам нужно какое-то новое ограничительное законодательство, — заявил Эндрю, — случай с талидомидом, помимо всех бед, которые он наделал, доказал: промышленность, в которой ты, Селия, работаешь, не способна сама себя контролировать, а кое-где она полностью прогнила.

— Хотелось бы мне возразить, — с грустью согласилась Селия, — но не могу. Как не сможет ни один здравомыслящий человек.

Ко всеобщему удивлению, был разработан ряд действительно полезных законодательных актов, которые президент Кеннеди подписал и утвердил в октябре 1962 года, несмотря на предшествующие политические интриги. Хотя они были далеки от совершенства и содержали положения, из-за которых впоследствии лишились лекарств многие из тех, кто в них действительно остро нуждался, новые законы обеспечивали гарантии безопасности потребителя, которых не существовало в период «Д. Т.», — таким кодовым обозначением многие работники фармацевтической промышленности будут и впоследствии называть эпоху «до талидомида».

Тогда же, в октябре, Селия узнала, что Эли Кэмпердаун, президент компании «Фелдинг-Рот», безнадежно болен.

Спустя несколько дней Сэм Хауторн вызвал ее к себе в кабинет.

— Эли прислал записку. Он хочет тебя видеть. Его перевезли домой из больницы, ну а я договорился, чтобы тебя завтра к нему подбросили.

Дом Кэмпердауна стоял в пяти милях к юго-западу от Морристауна, в местечке Маунт-Кембл-лейк. Большое и старое здание находилось в самом конце длинного подъездного пути. От посторонних глаз его скрывали деревья и густые заросли кустарника. Фасад, сложенный из известняка, потемнел и покрылся зеленоватым налетом. Снаружи казалось, что внутри дома темно. Так оно и было.

Сутулый, пожилой дворецкий проводил Селию в дом. Он ввел ее в богато украшенную гостиную, уставленную старинной мебелью, и попросил там обождать. Дом словно вымер — ни звука не доносилось. Наверное, подумала Селия, это потому, что Эли Кэмпердаун живет один: она знала, что он овдовел много лет тому назад.

Через несколько минут в дверях появилась сиделка в белом, молодая, хорошенькая и быстрая девушка.

Она с любопытством взглянула на Селию.

— Он очень ждет вашего прихода.

Подняв исхудалую руку, Кэмпердаун указал на стол, стоявший в другом конце комнаты.

— Там лежат номер «Лайфа» и кое-какие бумаги. Принесите их мне, пожалуйста.

С явным усилием Эли Кэмпердаун начал листать журнал, пока не нашел то, что искал.

— Вероятно, вы это уже читали.

— Статью о талидомиде с фотографиями искалеченных детей? Да, я с ней знакома. Он коснулся пальцами пачки документов.

— Здесь есть и другие статьи и фотографии. Некоторые из них еще неизвестны широко. Я внимательно следил за развитием событий. Все это ужасно.

— Да, именно так.

Какое-то время они молчали, потом он сказал: — Селия, вы знаете, я ведь умираю.

— Да, я это знаю, — как можно мягче ответила она.

— Я заставил чертовых докторов сказать мне правду. Мне осталось жить неделю, в лучшем случае две. А может быть, и вообще считанные дни. Именно поэтому я добился, чтобы меня перевезли сюда. Хочу умереть в родных стенах.

Селия попыталась было вставить слово, но он жестом прервал ее.

— Не надо. Дайте мне сказать все до конца. — Потом замолчал, чтобы перевести дыхание. Усилия, которые ему уже пришлось сделать, явно отнимали у него остатки сил. Но все-таки Кэмпердаун сумел собраться и продолжил: — Селия, наверное, это эгоистично. И уж, во всяком случае, не поможет этим несчастным, невинным младенцам. — Тут его пальцы коснулись фотографий в журнале. — Но все-таки я рад, что умираю, не отяготив этим свою душу, и вы тому причина.

По-моему, вы обладаете каким-то особым качеством... даром, чутьем. Умеете распознать, где правда, а где нет. В нашей отрасли грядут большие перемены, но я их уже не застану... У нас в компании считают, что вы далеко пойдете. Это хорошо... Так что позвольте кое-что вам посоветовать. Это будет мой последний совет... Воспользуйтесь своим даром. Доверьтесь вашему доброму чутью. А когда добьетесь власти, будьте крепки духом, не отступайте от своих убеждений.

Эли Кэмпердаун умер через две недели.

В компании «Фелдинг-Рот» последовали большие перемены: совет директоров избрал нового президента, началась общая передвижка по служебной лестнице. В числе тех, кого это коснулось, был и Сэм Хауторн.

Однажды утром в кабинет Селии без стука вошел сияющий Сэм Хауторн.

— Клянусь богом, свершилось! — объявил Сэм. — Мне пришлось выпустить кишки кое-кому из наших твердолобых, и кровь текла ручьем, но своего я добился. Отныне, Селия, ты — глава своей епархии и, что еще важнее, тебя внесли в официальный список кандидатов на ускоренное продвижение.

Конец первой части.

Перевод К. Тарасова.

(Продолжение следует.)

ШКОЛА ГО

«ЖИВЫЕ» И «МЕРТВЫЕ» ГРУППЫ

Для середины игры характерно обострение тактической борьбы, наиболее важный элемент которой — построение «живых» групп и превращение групп камней противника в «мертвые». Только освоив эти приемы, можно совершенствоваться в го.

Для того чтобы разобратся в тактике, введем понятие «глаз». Свободный пункт группы, который не может быть занят противником, пока у этой группы существует еще хотя бы один свободный пункт, называется глазом («недоступным пунктом»). Теперь сформулируем понятие живой группы. Группа, которую противник захватить не может, называется живой, она должна иметь два глаза (кроме особых случаев). Группа, которая не имеет или не может построить двух глаз, называется мертвой.

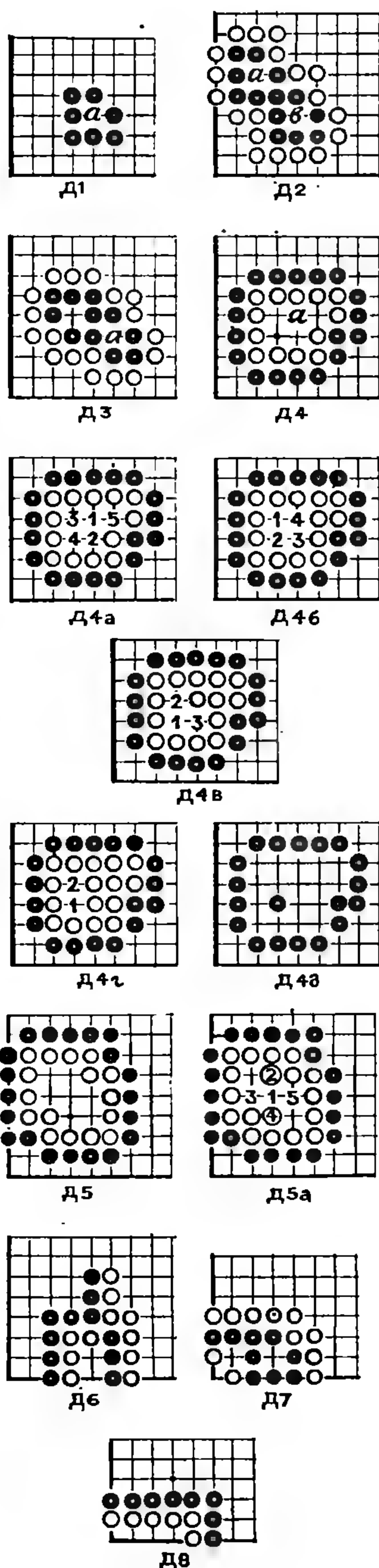
Рассмотрим несколько примеров. На диаграмме 1 показана группа с одним глазом, где точка «а» есть пункт недоступности. На диаграмме 2 приведена группа с двумя глазами. У нее два недоступных пункта — «а» и «в». Нетрудно заметить, что такая группа не может быть уничтожена, так как ход в любой из пунктов «а» и «в» запрещен.

Начинающих следует предупредить от одной распространенной ошибки. Они часто не могут отличить настоящего глаза от ложного. На диаграмме 3 приведена группа, которая с виду похожа на группу с двумя глазами. На самом деле это две отдельные группы, так как они не имеют между собой соединения, и пункт

«а» в данном случае не глаз, а последний свободный пункт группы из трех черных камней и внешний свободный пункт группы из восьми черных камней. Такой пункт называется ложным глазом, противник может туда пойти и уничтожить три черных камня.

Глаз, имеющий несколько свободных пунктов, называется «большим глазом». Для того, чтобы понять, как уничтожаются группы с одним большим глазом, разберем следующий пример. Для рассмотрения возьмем часто встречающуюся конфигурацию большого глаза, называемую «автомобиль». Судьба белых камней на диаграмме 4 зависит от того, кто займет критическую точку «а». Если белым удастся туда пойти первыми, то они построят два глаза, если черным, то они уничтожат белых. Предположим, черные ходом 1 на диаграмме 4а заняли этот пункт. Теперь рассмотрим, как черные могут уничтожить белых. Черные играют в 2, 3, 4 — белые камни под угрозой и вынуждены ходить в 5, уничтожая четыре черных камня. На диаграммах 4б, в, г черные продолжают играть с той же идеей, что и на 4а, вынуждая белых ходить в свою территорию, тем самым уменьшая ее. Постепенно она доводится до одного пункта. На диаграмме 4д показана заключительная позиция после того, как черные сделали последний ход и сняли группу белых с доски. Рассмотренный вариант уничтожения группы приводится в качестве примера. В реальной игре, если нет угрозы уничтожения вашей группы, снятие не производится. В этом нет необходимости, группа остается на доске и считается пленной.

В го существует еще и другой вид жизни. На диа-



грамме 5 группа белых окружена и напоминает по конфигурации позицию на диаграмме 4, но здесь у белых на два пункта свободы больше. Если черные попытаются уничтожить белых, сыграв в критический пункт «а», белые будут противодействовать им ходами 2 и 4. Появится угроза создания двух глаз, и после хода

5 возникнет позиция, в которой ни одному из партнеров невыгодно ходить (диаграмма 5а). Такая позиция называется «секи», при подсчете результата после окончания партии она не приносит очков ни одной из сторон. Если все же черные попытаются уничтожить белых, поставив четвертый камень, то белые сами уничтожат черных и в создавшейся позиции легко могут построить два глаза (в чем читатели могут убедиться сами). На диаграммах 6 и 7 приведены дру-

гие часто встречающиеся в игре ситуации секи.

После всего вышеизложенного можно дать несколько практических рекомендаций, которые пригодятся за доской. В реальной игре строить группы с двумя глазами, как правило, невыгодно: для этого надо тратить лишние ходы и занимать свою территорию. Правильным решением будет не построение групп с двумя глазами, а создание таких групп, которые, подвергшись атаке, всегда смогут обеспечить

себе жизнь (диаграмма 8). Группа белых на этой диаграмме не имеет двух глаз, но, будучи атакованной, всегда сможет их построить, в чем вы можете убедиться сами.

Существуют еще и такие группы, в которых построение двух глаз зависит от очередности хода (см. диаграмму 4). В этом случае нужно занимать пункт, ходом в который противник создает живую группу. Такой пункт называется критическим.

А. ХМЫРОВ.

КОНКУРС РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ

1 ТУР

С этого номера мы начинаем конкурс решения задач. Он будет проходить в пяти турах. Победители конкурса награждаются подпиской на журнал «Наука и жизнь», книгами по го и игровыми комплектами.

Ответы на задания 1-го тура отправлять не позднее 30 апреля 1986 г. с пометкой «Конкурс го 1-й тур». Решения записывать на клетчатой бумаге. Номера ходов черных — черными или синими чернилами, белых — красными.

Диаграмма 1

Как могут черные уничтожить два белых камня?

Диаграмма 2

Черные сделали ход 1. Могут ли белые спасти два своих камня?

Диаграмма 3

Как черные могут захватить 3 белых камня?

Диаграмма 4

Могут ли черные при своем ходе уничтожить белую группу?

Диаграмма 5

Найдите критическую точку, после хода в которую черные строят живую группу.

Диаграмма 6

Черные начинают и строят живую группу.

Диаграмма 7

Ход белых. Найдите критическую точку, после хода в

которую черные образуют мертвую группу.

Диаграмма 8

Черные начинают и строят живую группу.

Диаграмма 9

Черные ходят и делают секи.

Диаграмма 10

Черные начинают и делают секи.

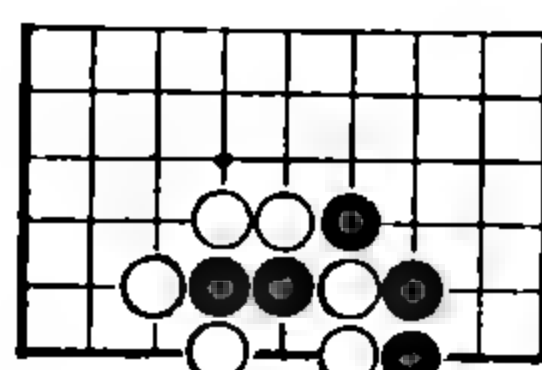


Диаграмма 1

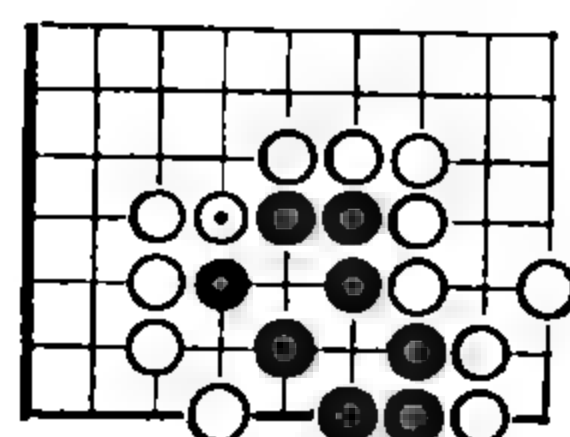


Диаграмма 6

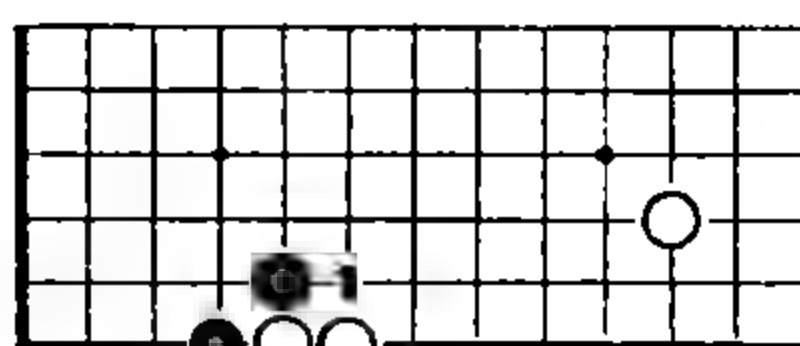


Диаграмма 2

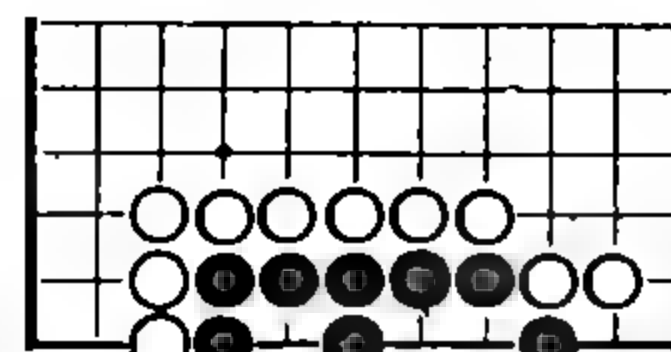


Диаграмма 7

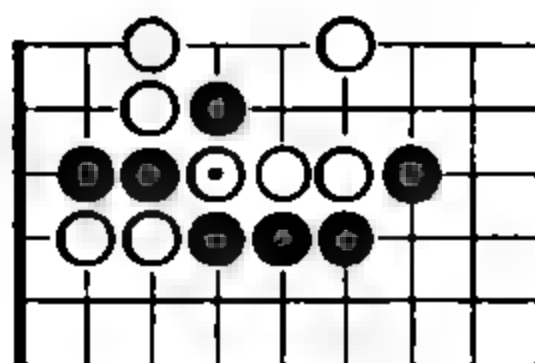


Диаграмма 3

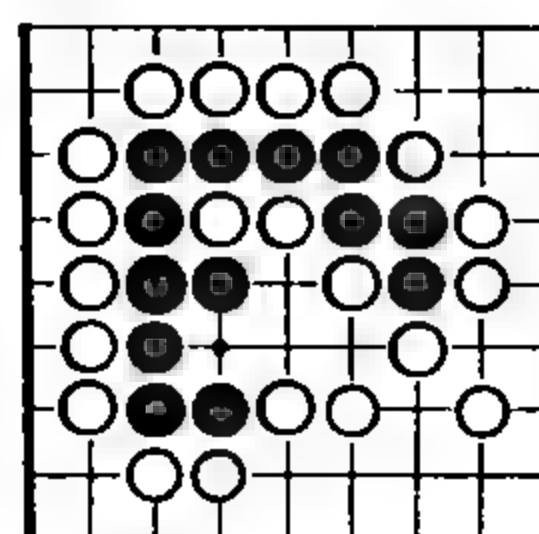


Диаграмма 8

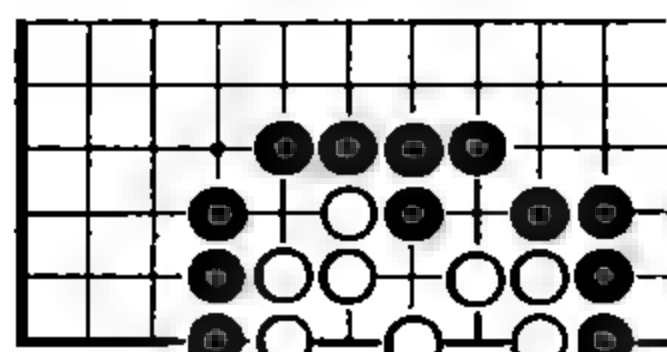


Диаграмма 4

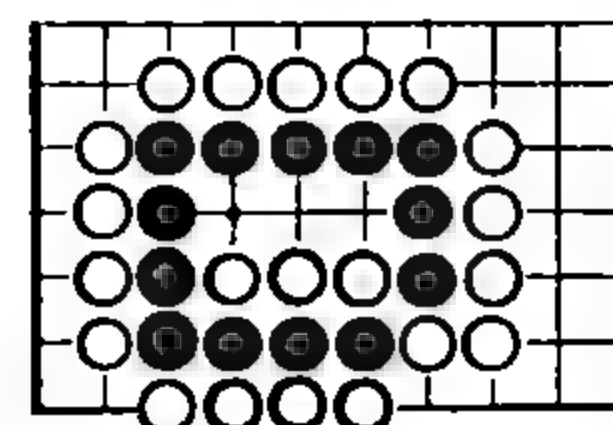


Диаграмма 9

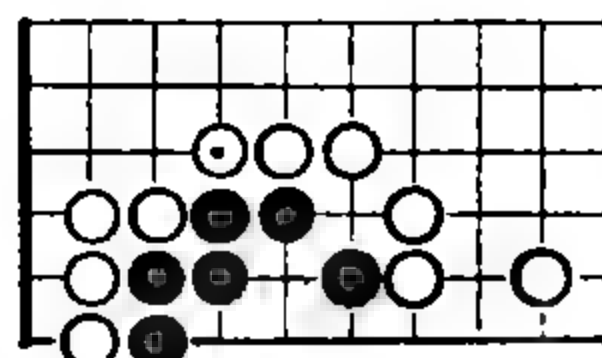


Диаграмма 5

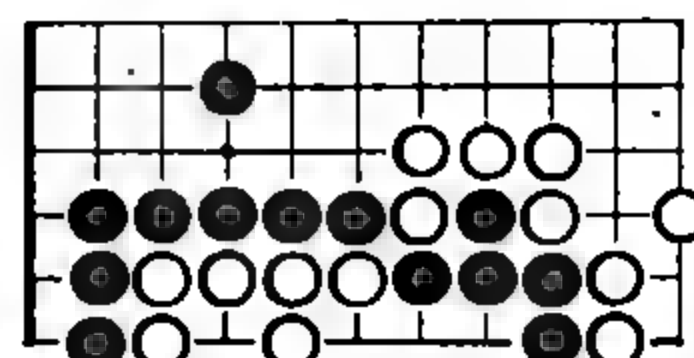


Диаграмма 10

Портрет Е. Ф. Муравьевой с сыном Никитой



В журнале довольно регулярно печатаются интересные статьи о судьбах картин и художников. В свободное время я занимаюсь историей декабристов, историей России, читаю о жизни Пушкина (сама я геолог) и собрала соответствующие альбомы.

Есть у меня в альбоме открытка 1930 года издания. На ней изображена молодая еще женщина с милым подростком-сыном. На обороте подпись: «Ж. Монье [1746—1808]. Портрет А. С. Муравьевой-Апостол с сыном. Фр. школа». А два года назад я была в Москве на юбилейной выставке Академии Художеств и увидела там

оригинал картины с такой надписью: «Е. Ф. Муравьева с сыном Никитой. Художник Ж. Л. Монье. Нач. 1810 г.»

Так кто же на портрете?

Анна Семеновна Муравьева-Апостол умерла где-то в 1810—1811 годах, Екатерина Федоровна — в 1848 году.

Муравьевы-Апостол и Муравьевы хоть и родственники, но разные семьи. У Анны Семеновны и Ивана Матвеевича было семь детей, в именах шести я уверена, а вот седьмой, по-моему, не Никита, а Николай. Никита и Александр были у Екатерины Федоровны.

Г. Алексеева, г. Иркутск.

В Государственном музее изобразительных искусств имени А. С. Пушкина, в экспозиции французской живописи начала XIX века есть картина, неизменно привлекающая к себе внимание. Молодая еще женщина с мягким задумчивым выражением лица сидит у стола, подперев голову рукой. На колени к ней шаловливо откинулся красивый мальчик. Подписана картина именем Ж. Л. Монье и датирована 1802 годом. Этот двойной портрет поступил в музей в 1924 году из бывшего Румянцевского музея (он был принесен ему в дар О. И. и Л. Л. Зубаловыми).

Художник Жан Лоран Монье (1743/4—1808) — известный мастер французской школы, работал в Париже как портретист, в 1788 году стал членом Академии живописи. Когда разразились события Великой французской революции, он уехал в Лондон, а затем через Германию — в Петербург, где обосновался с 1802 года и сразу был принят в члены Российской Академии Художеств.

Установить, кто изображен на портрете, оказалось непросто. В каталоге картинной галереи ГМИИ 1948 года портрет был обозначен как портрет А. С. Муравьевой-Апостол с сыном Матвеем. Позднее высказывалось предположение, что это мог быть второй ее сын — Сергей, один из пяти казненных декабристов.

Ясность в иконографию портрета позволили внести воспоминания Матвея Ивановича Муравьева-Апостола, опубликованные в «Русском Архиве». Автор сообщает, что он, его сестры и родители позировали Монье в Гамбурге в 1799 году, где останавливался художник по дороге в Петербург. Мы знаем эти портреты. На одном А. С. Муравьева-Апостол с сыном Матвеем и дочерью Екатериной, а на втором — Иван Матвеевич Муравьев-Апостол, ее муж, со старшей дочерью Елизаве-

НАУКА И ЖИЗНЬ
ПЕРЕПИСКА С ЧИТАТЕЛЯМИ

той. Оба портрета были на «Выставке русской портретной живописи за 150 лет», воспроизведены и описаны в каталоге Н. Н. Врангеля. К портрету из собрания Государственного музея изобразительных искусств семейные портреты Муравьевых-Апостол отношения не имеют. Но на той же странице «Воспоминаний» указывается, что в дальнейшем Монье был в Петербурге и «снял портреты с дядюшки Михаила Никитича, тетушки Екатерины Федоровны, брата Никиты Михайловича».

Портрет Михаила Никитича Муравьева, тайного советника и попечителя Московского университета, написанный Монье, фигурировал на выставке в Таврическом дворце в 1905 году. В портрете матери с сыном в собрании ГМИИ, написанном в 1802 году, можно ви-

деть, руководствуясь указанием, содержащимся в «Воспоминаниях», портрет Екатерины Федоровны Муравьевой (урожденной Колокольцевой, 1771—1848) с сыном Никитой. Это подтверждается отчетом о ежегодной июльской выставке Академии Художеств, где среди прочих работ Монье отмечается и портрет супруги сенатора М. Н. Муравьева с сыном. Это и есть портрет, находящийся в Музее изобразительных искусств.

Никита Михайлович Муравьев (1796—1843), видный деятель движения декабристов, участник заграничных походов русской армии 1813—1814 годов. Член Союза Благоденствия, он стал затем одним из руководителей Северного общества и известен как автор проекта конституции будущего

русского государства. Во время восстания 14 декабря Н. М. Муравьев находился в деревне, но был арестован и приговорен к смертной казни, замененной каторжными работами. В 1835 году его перевели на поселение в Иркутский округ, где он и умер.

Кандидат искусствоведения И. КУЗНЕЦОВА, старший научный сотрудник Государственного музея изобразительных искусств имени А. С. Пушкина.

ЛИТЕРАТУРА

Русский Архив, 1888, т. 11, кн. 3.

Каталог Н. Н. Врангеля. СПб. 1902.

Журнал «Северный вестник», 1804, кн. 3.

ГМИИ им. Пушкина. Французская живопись XVI—первой половины XIX века. Каталог. Москва, «Искусство», 1982.

На песчаных отмелях Северского Донца и Печенежского водохранилища вблизи Харькова много моллюсков-беззубок. На этих моллюсках поселились другие моллюски. Почти каждая ракушка обросла непрошеными гостями. Я каждый год провожу отпуск на Донце, но такого еще не видела. Некоторые считают, что это «детки». Но маленькие беззубки никогда не прилипают к большому. Они похожи на взрослых и формой и цветом. А у этих—створки темные, какой-то треугольной формы. Держатся они очень крепко, оторвать их от раковины, не сломав, невозможно.

Что это за моллюски? Почему они напали на беззубок?

Л. Бабай, г. Харьков.

На беззубках поселился моллюск дрейсена речная. Он живет и в солоноватой и в пресной воде, а ведет свое происхождение из моря. Речная дрейсена обитает сейчас во многих реках и озерах Европы и европейской части СССР, вплоть

БЕЗОБИДНЫЕ ПОСЕЛЕНЦЫ

до Западного Казахстана, в лиманах рек, впадающих в Черное море, на опресненных участках Азовского и Каспийского морей, а также в Аральском море.

В отличие от пресноводных моллюсков у дрейсены (и это напоминает о ее морском происхождении) планктонные личинки, которые легко разносятся с течением, оседают на дно или погруженные в воду предметы и вырастают во взрослых моллюсков. Кроме то-

го, дрейсена прикрепляется к днищам судов и с ними по рекам и каналам попадает в новые места. Еще 160 лет назад дрейсены практически не было в Центральной Европе, она широко распространилась лишь в последние полвека. Этому способствовало и строительство новых водохранилищ, где всегда много затопленных предметов — деревьев, кустарников, свай, к которым сидячий моллюск охотно прикрепляется.



Осевшая личинка выделяет из специальной железы так называемый биссус — прочные клейкие, быстро затвердевающие в воде белковые нити. Взрослая дрейсена уже не может отделиться от места, к которому прикрепилась. Тем не менее моллюски, поселившиеся, например, на небольшом камне, могут перемещаться: их створки смотрят приблизительно в одном направлении, и мол-

люски, хлопая створками и с силой выбрасывая из своих раковин воду, могут перетаскивать свой камень на другое место.

Беззубку используют только как субстрат для оседания, дрейсены вреда ей не приносят, а иногда могут быть и полезны, так как она питается полупереваренными фекалиями дрейсены. Обычно моллюски поселяются на беззубках в области сифонов,

используя создаваемый беззубками ток воды.

Дрейсена — очень хороший корм для рыб, некоторые хозяйства специально ее разводят. В то же время кое-где дрейсена наносит ущерб, забивая трубы, подающие воду на различные предприятия или отводящие отработанную воду. Приходится постоянно очищать трубы от наростов раковин.

Биолог И. ЕЛИЗАРОВА.

ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ХОЛОДИЛЬНИКУ

Холодильник «Юрюзань», когда он включается и выключается, сильно шумит. Чем это объясняется? Можно ли снизить шум?

Повышенный шум и стуки при включении и выключении холодильника могут исходить от мотор-компрессора с наружной пружинной подвеской или же от соприкосновения трубопроводов холодильного агрегата со шкафом или рамой.

Подвеску надо правильно отрегулировать так, чтобы кожух компрессора свободно висел на пружинах. Для этого регулируют зазор между опорой компрессора и нижней плоскостью болта. Иногда дребезжащую пружину смазывают тавотом, автолом, вазелином.

Дребезжание и стуки трубопроводов бывают слышны и при работе холодильника, но чаще всего когда он включается и выключается. Следует найти место, где трубки соприкасаются, осторожно отогнуть их, а если это сделать невозможно, положить под трубку кусок поролона. Стук прекратится.

Можно ли восстановить поглотитель запахов, который кладут в холодильник?

Можно. Для этого необходимо вскрыть упаковку, высыпать гранулы угля на противень или сковороду, прокалить их на медленном огне и дать остыть. Затем

засыпать гранулы в упаковку и закрыть ее. Поглотитель запахов будет действовать снова.

Можно ли отключать холодильник на длительный период? Какая необходима профилактика?

Отключать холодильник на длительное время, например, на зиму, можно, это не влияет на его нормальную работу.

После того как вы отключите холодильник, хорошо промойте его теплой водой (внутренний шкаф, испаритель, дверь, резиновый уплотнитель, полки). Если холодильник будет стоять в холодном помещении, смажьте густой смазкой неокрашенные металлические части шкафа (ручки, замок, головки винтов и т. п.).

Перед тем как включить холодильник, поддержите его дверь один-два дня открытой, чтобы исчез неприятный запах.

Можно ли использовать какую-либо деталь от замененного холодильного агрегата?

Часто холодильный агрегат компрессионного типа заменяют из-за дефекта какого-либо узла (испарителя, конденсатора, мотор-компрессора). Если мотор-компрессор исправен или работает с пониженной производительностью, его мож-

но использовать в качестве компрессора для накачки автомобильных шин, резиновых матрацев и т. п. Для этого к кожуху мотор-компрессора приваривают подставку. Для подставки применяют и другие крепления кожуха, которые обеспечивают устойчивое положение компрессора.

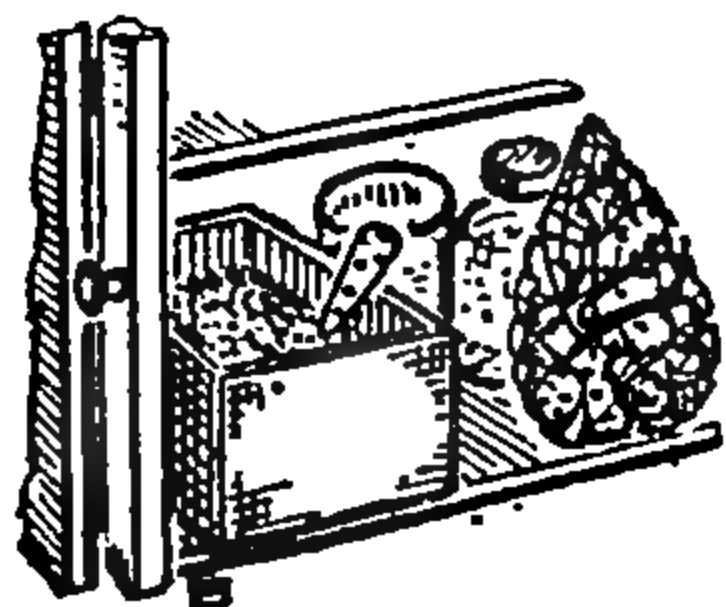
Когда я открываю дверь холодильника, то испытываю как бы «электрический удар». Опасно ли это?

Прежде всего проверьте, всегда ли вы чувствуете такой удар. Если не всегда, значит, это — разряд статического электричества. Если же ток бьет вас постоянно, где-то происходит утечка тока на корпус. Причины неисправности могут быть разными, например, нарушена изоляция электросхемы холодильника (проводов, обмоток электродвигателя, терморегулятора, пускозащитного реле и т. д.). Бывает утечка и при отсыревшей теплоизоляции шкафа, особенно в старых моделях холодильников, где применялись мипора, минеральный и шлаковый войлок.

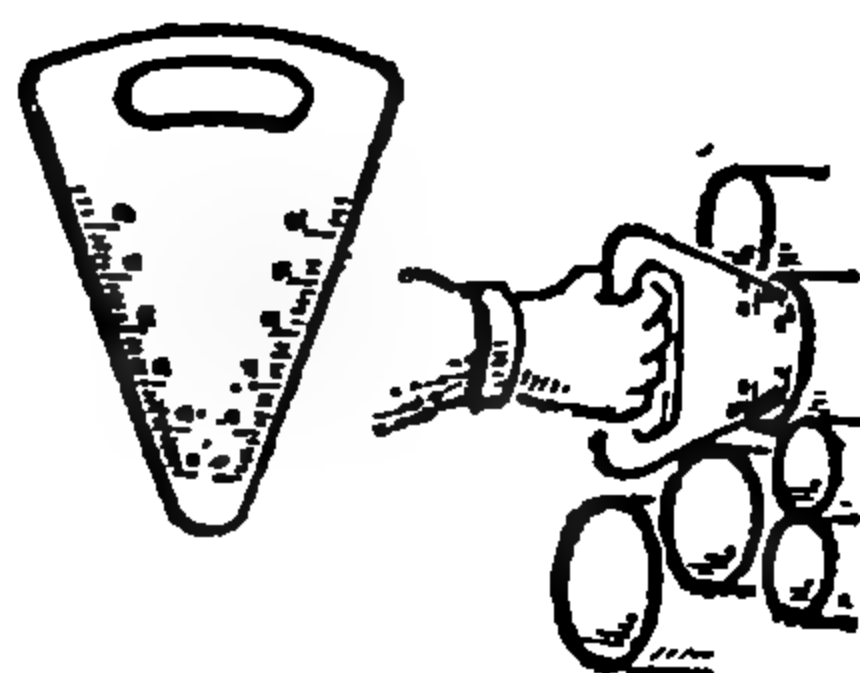
Место утечки определяют специальным прибором — мегаомметром, отключая отдельные участки электросхемы холодильника. Чтобы заменить или просушить теплоизоляцию, разбирают шкаф холодильника. Эта работа требует определенных знаний и навыков. Поэтому надо обязательно вызвать мастера. Пользоваться холодильником с утечкой тока на корпус нельзя.

Инженер
Д. ЛЕПАЕВ.

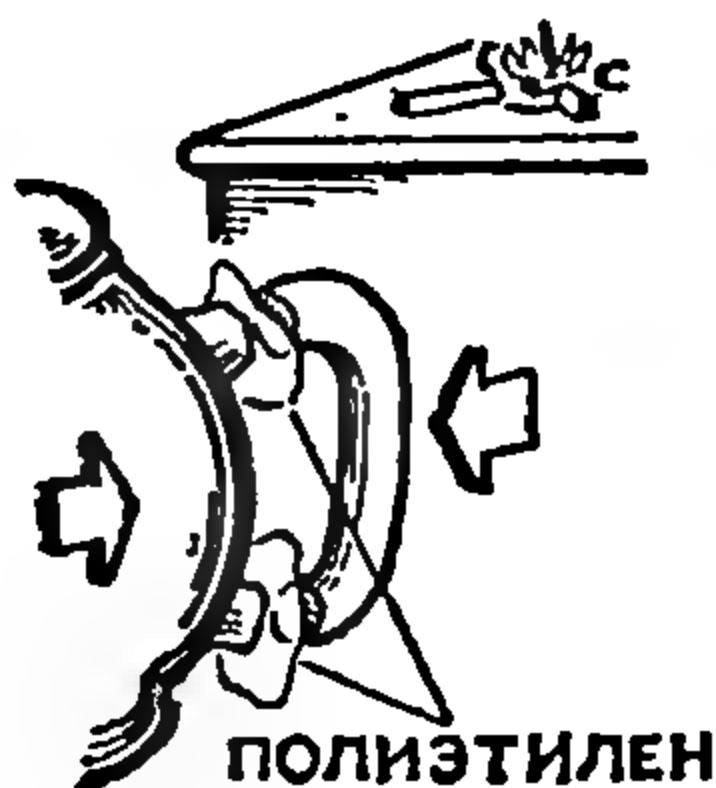
Несколько дней — и принесенная из магазина морковь уже завяла. Чтобы морковь не сохла, храните ее в квартире в ящике с влажным песком. Советом поделился А. Рокшин (г. Москва).



Для быстрого определения внутреннего диаметра труб полезно обзавестись измерительным шаблоном. Вырежьте из листового металла или пластмассы угольник с ручкой. Измерьте расстояние между двумя сторонами угла и нанесите значения на угольник. Совет прислал С. Феньвеш (г. Череповец).

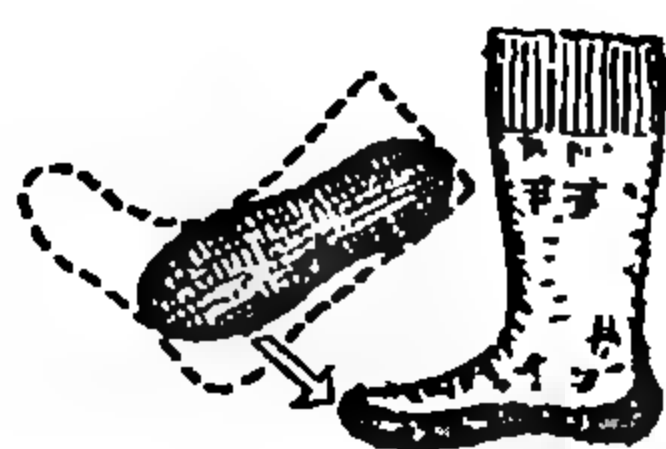


Шерстяные носки в резиновых сапогах рвутся очень быстро, как сгорают. Тем, кому приходится много ходить в резиновой обуви, пригодится такой совет: из старых шерстяных носков (свитера, кофты) вырезают подследники и пришивают их с внутренней стороны к капроновым носкам. Получается тепло и прочно.

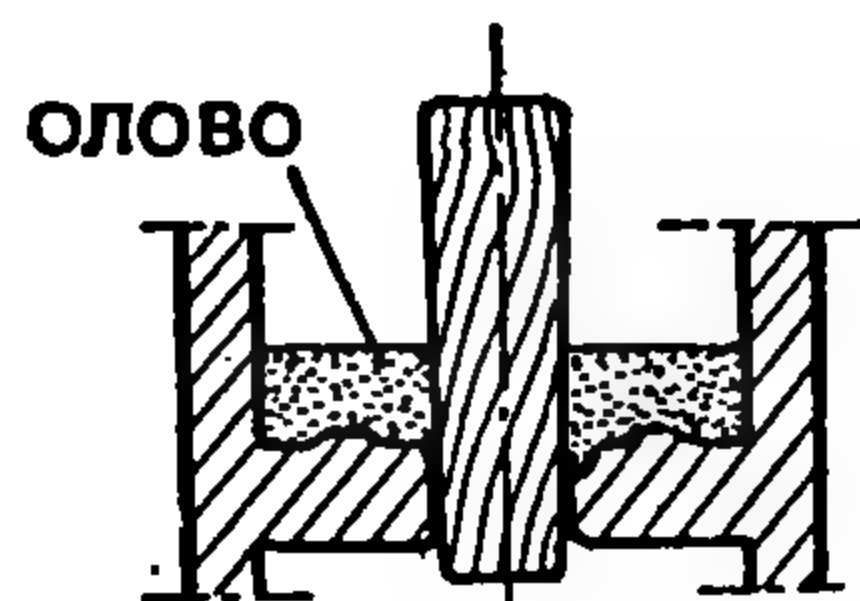


Если раскололась крышка фарфорового чайника, разбилось блюдо, сильно не огорчайтесь, пишет Р. Аркадьев (г. Москва). Хорошо нагрейте места излома, проложите полиэтиленовую пленку и плотно сожмите. Получившийся после охлаждения шов будет прочным и незаметным.

Бывает, ножницы затачивают мелкозернистым бруском, потом направляют оселком для бритв — лезвия получаются очень острыми. бриться можно, а ножницы не режут. В чем дело? Секрет в том, пишет Г. Лобода (г. Чернигов), что гладкие, отполированные лезвия скользят, выталкивают материал, причем особенно трудно стричь волосы. Затачивать ножницы нужно крупнозернистым бруском, проводя им по лезвию от конца к оси под углом. Образовавшиеся на жале мельчайшие косые зубцы не дадут проскальзывать лезвию.



В журнале уже приводилось несколько способов ремонта водопроводного крана, у которого в седле клапана образовалась раковина. Вот еще один вариант. Седло зачищают до блеска, забивают в отверстие клапана деревянную вставку, после чего заливают дефектное место расплавленным оловом.



Обломок абразивного круга, обточенный по форме куска мыла, хорошо удаляет грязь с рук после работы в гараже, пишет Л. Сталюков (г. Ленинград). Крупнозернистый абразив очищает кожу лучше, чем пемза.



Чтобы истереть дольку чеснока и не поцарапать руки, Ю. Карпинский (г. Удомля) советует положить на терку листок целлофана и тереть чеснок через него. Этот способ имеет еще одно достоинство: измельченный чеснок весь остается на пленке, не забиваясь в терку.

ИСТОРИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОРУЖИЯ В МИНИАТЮРАХ

Как выглядело оружие, с которым Советская Армия победила в Великой Отечественной войне? Сегодня ни один музей не может показать легендарный истребитель И-153 «Чайка», принимавший участие в боях на Халхин-Голе, воевавший в небе Испании и в первые годы Великой Отечественной войны, или фронтовой многоцелевой бомбардировщик Ил-4, или один из лучших пикирующих бомбардировщиков своего времени Ту-2. До наших дней сохранилось в основном только стрелковое оружие, отдельные образцы танков и артиллерийских орудий. В послевоенные годы для восстановления народного хозяйства, разрушенного войной, требовался металл — некогда грозные боевые машины шли на переплавку.

Сохранить для подрастающего поколения память об оружии победы — этой благородной цели посвящены серии художественных от-

крыток, которые в течение ряда лет выпускает издательство «Изобразительное искусство». На каждой открытке краткий текст знакомит с историей создания и техническими характеристиками представленного образца.

Одна из серий рассказывает о стрелковом оружии. Это короткий, но интересный показ его эволюции. Мы видим знаменитую трехлинейку Мосина, созданную почти сто лет тому назад. В отличие от винтовок других стран — участниц второй мировой войны (винтовки которых были приняты позже) наша трехлинейка фактически не устарела и применяется еще и сегодня. Знакомимся с оружием, созданным на грани XIX и XX веков, пулеметом Максима и револьвером Нагана. Русская армия первой приняла на вооружение пулеметы и оказала помощь английской промышленности в освоении их производства. В то время

оружие создавалось преимущественно отдельными изобретателями и выпускалось малым числом ведущих оружейных фирм трех-четырех стран. Поэтому одни и те же образцы враждующие страны нередко принимали на вооружение одновременно. Пулемет Максима, например, был на вооружении армии Англии, Германии и других стран, воевавших друг с другом во время первой мировой войны.

После Великой Октябрьской революции наша армия стала получать оружие, созданное отечественными конструкторами. Почти все образцы нашего стрелкового оружия оказались лучшими во время второй мировой войны, в том числе лучшие оружия немецко-фашистской армии. К ним относятся представленные на открытках пистолеты-пулеметы ППШ конструкции Шпагина и ППС конструкции Судаева, крупнокалиберный пулемет ДШК, стоящий на вооружении и сегодня. Ни одна зарубежная армия не имела массовой автоматической винтовки. Наша же армия вооружалась винтовками Токарева и Симонова, выпускавшимися миллионами. Как известно, они сыграли большую роль в первый период войны. Огонь их был столь плотным, что неприятель нередко принимал его за пулеметный.



Завершается серия современным оружием — автоматом АК-74 конструкции Калашникова под малокалиберный патрон 5,45 мм.

Советские танки Т-34, по мнению как наших союзников, так и врагов, были лучшими танками второй мировой войны. В конструкцию Т-34, который практически без серьезной модернизации прошел всю войну, оказался заложен такой резерв, что после появления у вермахта тяжелых танков «Пантера» и «Тигр» было достаточно поставить на Т-34 более мощную пушку калибра 85 мм, чтобы он оказался благодаря своей подвижности в состоянии бороться с «Тигром». На базе танка Т-34 была создана целая серия самоходных артиллерийских установок. С этим и другими танками и САУ можно познакомиться в отдельной серии открыток.

Если легендарная пушка гражданской войны — знаменитая трехдюймовка была основным орудием русской армии первой мировой войны, то в Великой Отечественной ее сменила пушка ЗИС-3. Даже гитлеровские генералы вынуждены были оценить ее как лучшую дивизионную пушку своего времени. Артиллерии Советской Армии также посвящена специальная серия открыток. Она знакомит со все-

ми основными орудиями: от малокалиберной 37-мм пушки, мощных гаубиц-пушек калибра 203 мм на гусеничном ходу и легендарных «катюш» до современных орудий.

Перед войной наши конструкторы создали ряд боевых самолетов, равных которым по эффективности не смогли создать ни наши союзники, ни противники. К ним относятся штурмовик Ил-2, появление которого в воздухе произвело на противника такое же впечатление, как появление танка Т-34 на земле, пикирующие бомбардировщики Пе-2 и Ту-2, самый скоростной легкий истребитель второй мировой войны Як-3. В этой серии, кроме самолетов далекого теперь уже прошлого, представлены наши наиболее известные послевоенные реактивные самолеты.

Создание серии открыток, на которых все образцы оружия даны в масштабе и, как правило, в трех проекциях, — результат серьезной научно-исследовательской работы. Поэтому материалы серии оказывают большую помощь в иллюстрировании книг и журналов, причем не только в нашей стране.

В целом эта важная и интересная работа издательства не вполне завершена. Хотелось бы видеть на открытках боевые корабли,

многие из которых были в свое время не только шедеврами кораблестроительного искусства, но и создавались в рекордно короткие сроки. К ним относятся быстроходные эскадренные миноносцы типа «Новик», созданные в начале века и прошедшие Великую Отечественную войну, линкоры типа «Севастополь», миноносцы типа «Гневный», крейсера типа «Киров», подводные лодки серии «К», торпедные катера, тральщики и морские охотники.

Есть и критические замечания по вышедшим сериям. Многие образцы, особенно самолеты, изображены в мелком масштабе, что делает затруднительным, а иногда и невозможным показать особенности конструкции. Все образцы оружия выпускались во многих модификациях, иногда значительно отличавшихся по своим характеристикам. Если дело дойдет до переиздания, а также при выпуске новых серий хотелось бы уточнить в подписях, к какой модификации относятся приводимые технические данные.

В целом серия, несомненно, большая удача художника В. М. Иванова и издательства. Она нашла широкую аудиторию и сыграла важную роль в деле патристического воспитания молодежи.

А. ВОЛГИН.



Ш Е Р Е Л О М

Международный гроссмейстер Марк ТАЙМАНОВ.

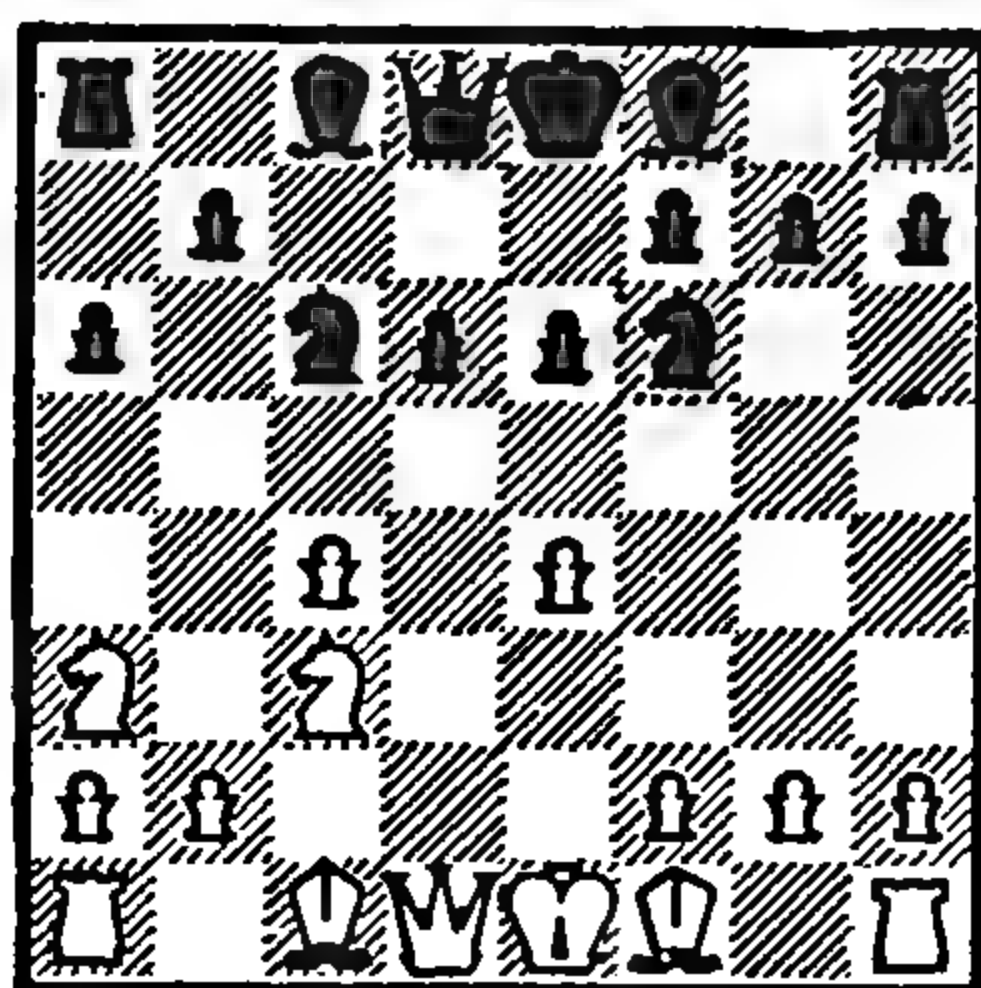
Лидерство в матче Карпов — Каспаров *, как известно, переходило из рук в руки, герои сражения переживали периоды творческого подъема и спада, чаши весов удачи колебались, и когда заканчивались уже две трети пути, еще ничего нельзя было предсказать. И вдруг наступил кризис. В короткий срок — всего за 9 дней (что это по сравнению с целым годом борьбы!) Каспарову удалось выиграть одну, а вскоре и другую партию и накануне финиша резко вырваться вперед. Это был перелом, предreshивший исход всей баталии.

Шестнадцатая партия А. КАРПОВ — Г. КАСПАРОВ (Сицилианская защита)

...Примерно двумя неделями ранее игралась 12-я партия. Внешне она ничем не была примечательна — длилась всего 2 часа и завершилась миром уже на 18-м ходу. Но этой миниатюре суждена громадная роль в теории. Каспаров применил в ней на 9-м ходу новинку, поставившую под сомнение установившийся десятилетиями каноический взгляд на одну из краеугольных позиций сицилианской защиты. Его находка была неожиданной и дерзкой. Столкнувшись с загадочной проблемой, Карпов принял единственно правильное решение: он не стал вступать в полемику неподготовленным и, приняв необходимые меры по нейтрализации идей соперника, быстро завершил партию вничью. Принципиальный разговор произошел в 16-й партии.

- | | |
|-----------|---------|
| 1. e2—e4 | c7—c5 |
| 2. Kg1—f3 | e7—e6 |
| 3. d2—d4 | c5 : d4 |

- | | |
|-------------|--------|
| 4. Kf3 : d4 | Kb8—c6 |
| 5. Kd4—b5 | d7—d6 |
| 6. c2—c4 | Kg8—f6 |
| 7. Kb1—c3 | a7—a6 |
| 8. Kb5—a3 | ... |



Эта позиция приведена в каждой монографии по сицилианской защите. За последние десятилетия она разыгрывалась, без преувеличения, в тысячах партий. Было точно, неопровержимо установлено и теорией и практикой, во-первых, что выставленные белыми сторожевые пешечные форпосты незыблемо ограждают их лагерь от диверсий, связанных с подрывами b7—b5 или d6—d5, и это гарантирует длительный позиционный перевес; а во-вторых, что, несмотря на прочность положения, черные обречены на кропотливую защиту с правом перемещения своих фигур в пределах трех последних горизонталей, и им дано только мечтать о том, чтобы в необозримом будущем после терпеливой подготовки осуществить один из программных освобождающих подрывов. Последующие ходы делались почти автоматически: 8... Ce7 9. Ce2 0—0, а здесь либо 10... Cd7, либо 10... b6 в духе сдержанного маневрирования. И вдруг, не колеблясь, Каспаров предпринял попытку разрубить гордиев узел на самом проч-

ном, заботливо охраняемом участке!

8. ... d6—d5!

Смело и решительно. «Новинка 1985 года»!

- | | |
|-------------|---------|
| 9. c4 : d5 | e6 : d5 |
| 10. e4 : d5 | Kc6—b4 |

За отданную пешку черные фигуры обрели простор. Но не слишком ли дорогая цена? Ведь даже перевеса в развитии у черных нет в качестве компенсации.

11. Cf1—e2 ...

Этот ход был сделан демонстративно стремительно, как подготовленная реплика в споре. Смысл его в том, чтобы угрозой перевода слона на f3 вынудить черных отыграть пешку, и тогда после 11... Kb : d5 12. 0—0 Ce7 (12... C : a3 13. Фа4+) 13. K : d5 K : d5 (13... Ф : d5 14. Kc4!) 14. Фа4+ Cd7 15. Фb3 уже белые прочно овладевают инициативой. В 12-й партии Карпов играл 11. Sc4 и после 11... Cg4 вернул слона на e2, что привело, как известно, к разменам и быстрой ничьей.

11. ... Cf8—c5

Реакция Каспарова (столь же незамедлительная!) свидетельствует, что инициатива ему дороже пешки. Под этим девизом он строит дальнейшую стратегию, а потому трактовка дебюта обретает гамбитный характер. Может быть, теория и окрестит весь вариант «гамбитом Каспарова»?

12. 0—0 0—0

13. Ce2—f3 ...

Сыграно, во всяком случае, принципиально и последовательно. Центральная лишняя пешка надежно укреплена, и стоит белым ввести в игру свои фигуры ферзевого фланга, дебютное сражение можно будет считать выигранным. Но до этого дело не доходит... Более того, белые, не делая ошибок, вскоре попадают в трудное положение. А это значит, что в их построении уже есть органические дефекты, и корень проблем — стоящий на отшибе конь a3. Словом, следовало сразу же вернуть его к жизни путем 13. Kc2 либо 13. Kc4, мирясь с утратой материальных завоеваний. Но не для того же вступал в полемику Карпов, чтобы, играя белыми, вновь доволь-

См. «Наука и жизнь» № 12, 1985 г. и № 1, 1986 г.

ствоваться мирным исходом?!
13. ... Сс8—f5

Крайне неприятный ответ, силу которого Карпов явно недооценил. Простым развивающим ходом Каспарову удастся и отсечь от игры злополучного коня а3 и обеспечить своим фигурам (коню или слону) возможность вторжения в неприятельский лагерь на пункте d3. Примечательно, что эти факторы становятся лейтмотивом всего сражения.

14. Сс1—g5 ...

Теперь маневр 14. Кс4 уже запоздал. Путем 14... Кс2 15. Лb1 Кd4 16. Ла1 Сс2 17. Фd2 К:f3+ 18. gf Сf5 черные добиваются явного превосходства.

14. ... Лf8—e8

15. Фd1—d2 ...

А сейчас на 15. Кс4 есть возражение — 15... Cd3 16. Се2 Л:e2 17. К:e2 С:c4. 15. ... b7—b5

Замок защелкнулся...

16. Ла1—d1 ...

Не лучше и 16. Фf4 Сg6 17. С:f6 (иначе 17... Кd3) 17... Ф:f6 18. Ф:f6 gf и угроза 19... Кd3 крайне неприятна.

16. ... Кb4—d3

17. Ка3—b1 ...

Обойдя всю доску по маршруту g1—f3—d4—b5—a3, конь оказался в стойле своего собрата. Но что поделать? Иначе вилка после 17... b4.

17. ... h7—h6

18. Сg5—h4 b5—b4!

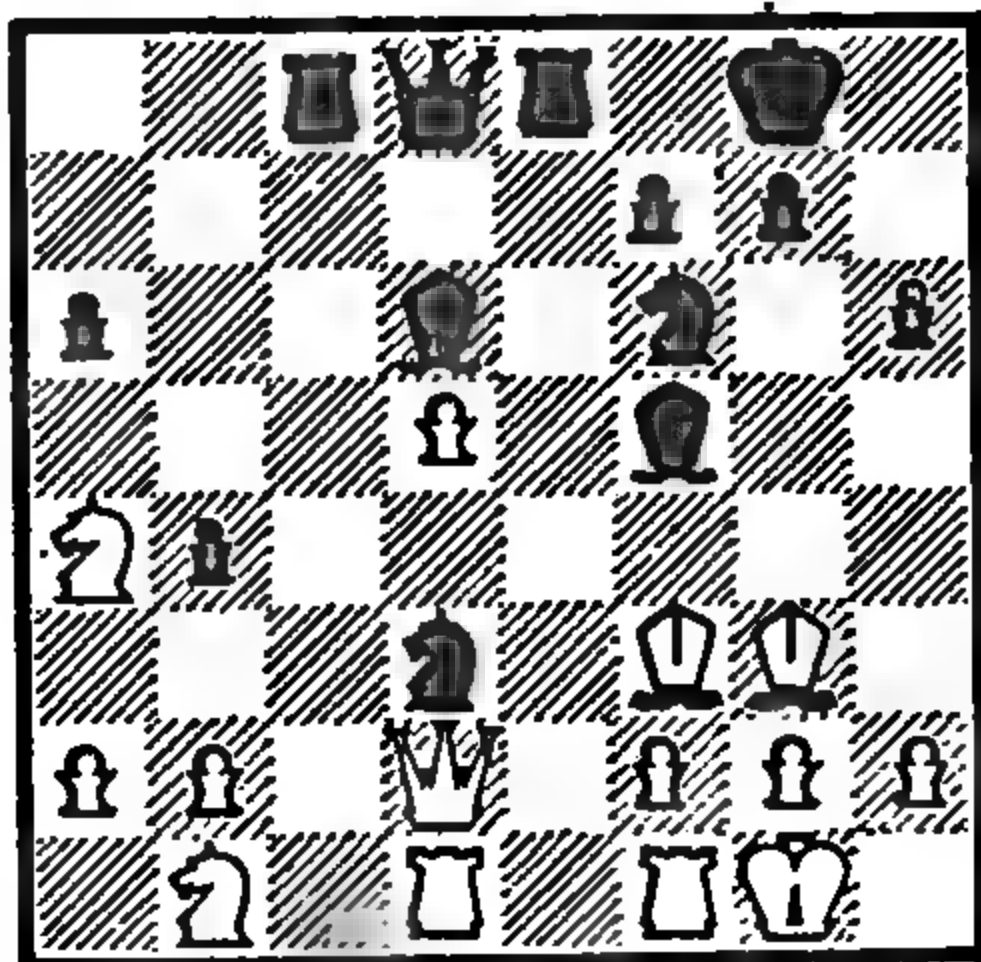
Наступление по всему фронту!

19. Кс3—a4 ...

И этот конь не у дел. Но хорошего выбора не было. На 19. Ке2? приходится считаться с сильным маневром 19... Ке5.

19. ... Сс5—d6

20. Ch4—g3 Ла8—c8



Достаточно беглого взгляда на доску, и ясно, что Карпов проиграл дебютную баталию. Лишняя пешка пока несущественна, а фигуры... Что и говорить, если почти весь «офицерский состав» армии — ферзь, две ладьи и оба коня попросту парализованы! И все же белые еще пытаются наладить оборону.

21. b2—b3 ...

Только бы успеть сыграть 22. Кb2...

21. ... g7—g5!

Энергичный удар, лишаящий черных всяких иллюзий. Намеченная Карповым перегруппировка сил оказывается теперь невозможной. В случае 22. Кb2 следует 22... К:b2 23. Ф:b2 g4 24. Се2 Лс2.

22. Сg3:d6 Фd8:d6

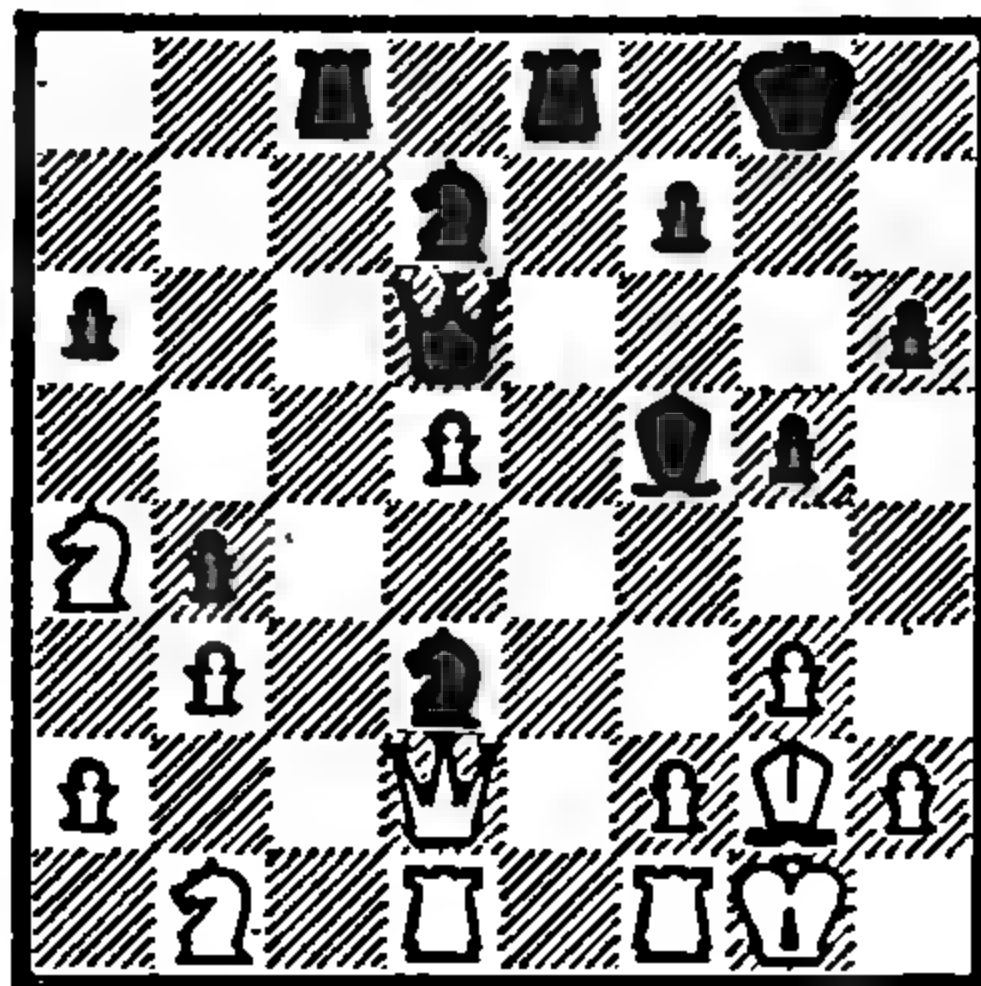
23. g2—g3 ...

Безболезненно избавиться от главного врага — коня d3 способов нет. На 23. Кb2 по-прежнему решает 23... К:b2 24. Ф:b2 g4 25. Се2 Лс2, а на 23. Се2 последовало бы 23... Кf4 24. Сс4 Kg4 и белый король в опасности.

23. ... Кf6—d7!

Снова сильный маневр. Его главная цель — сменить авангард на случай 24. Кb2 (24... К7e5 25. Сg2 Фb6 26. К:d3 К:d3), но есть еще и другая...

24. Cf3—g2 ...



24. ... Фd6—f6!

Вот в чем дело! Теперь и коню a4 отрезаны все пути. Тарраш когда-то предупреждал, что конь на краю доски стоять не должен. А если там их два...

25. a2—a3 a6—a5

26. a3:b4 a5:b4

27. Фd2—a2 Cf5—g6

28. d5—d6 ...

Белые почти в полном пугцеваиге. Не годилось, например, 28. Кd2 ввиду 28... Ле2. Плохо было и 28. Ch3 из-за эффектного 28... К7e5! 29. С:c8 Кf3+ 30. Kph1 Се4!, после чего от матовых угроз нет защит. Поэтому в поисках простора Карпов готов расстаться с материальными завоеваниями. На 28... Ф:d6 он заготовил 29. Кd2 Ле2 30. Кс4! Но пешкой здесь уже не откупиться...

28. ... g5—g4!

Кольцо блокады сжимается все жестче.

29. Фа2—d2 Kpg8—g7

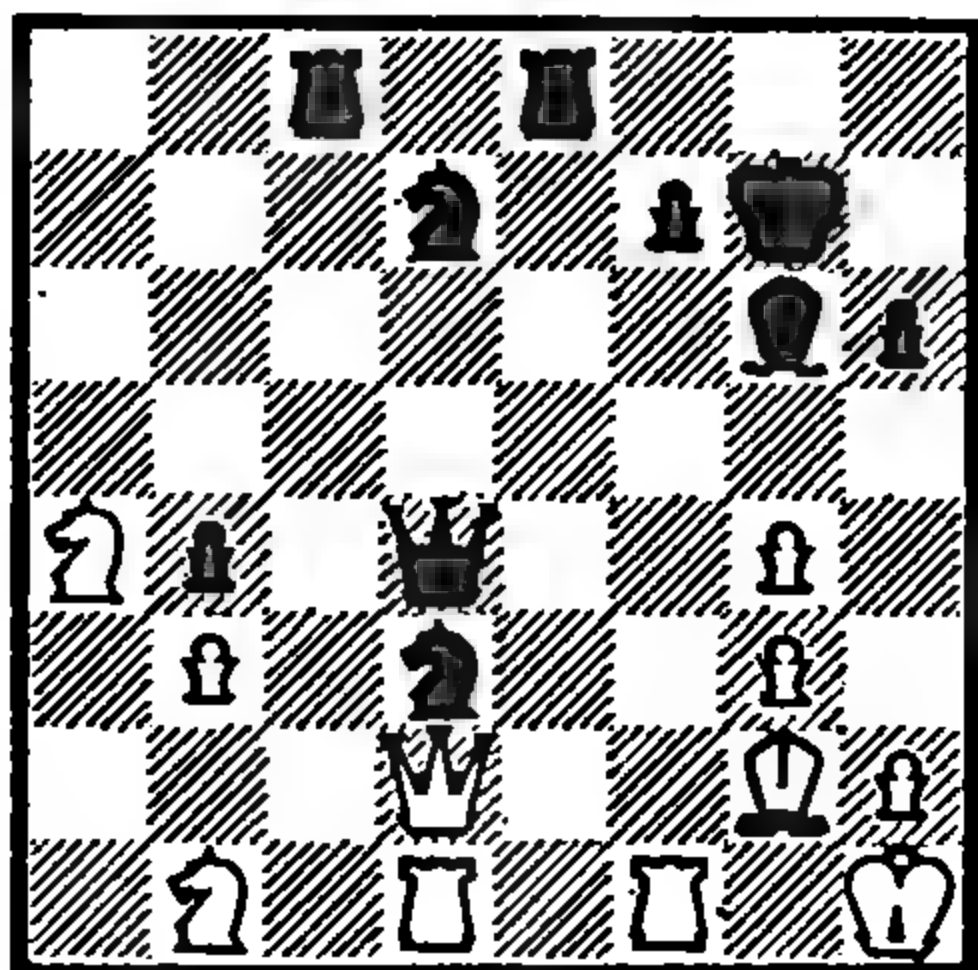
30. f2—f3 ...

Дальше терпеть невыносимо. Карпов вызывает кризис. В шахматах, как в жизни, «лучше умереть стоя»...

30. ... Фf6:d6

31. f3:g4 Фd6—d4+

32. Kpg1—h1 ...



32. ... Кd7—f6!

Угрозы 33... К:g4 или 33... Ке4 неотразимы. Наступает стремительный и эффектный финал.

33. Лf1—f4 Кf6—e4!

34. Фd2:d3 Ке4—f2+

35. Лf4:f2 ...

Или 35. Kpg1 Kh3+ 36. Kph1 Ф:d3 37. Л:d3 Ле1+ 38. Лf1 Л:f1+ 39. С:f1 Се4+ 40. Сg2 Лc1+ 41. Лd1 Л:d1 мат!

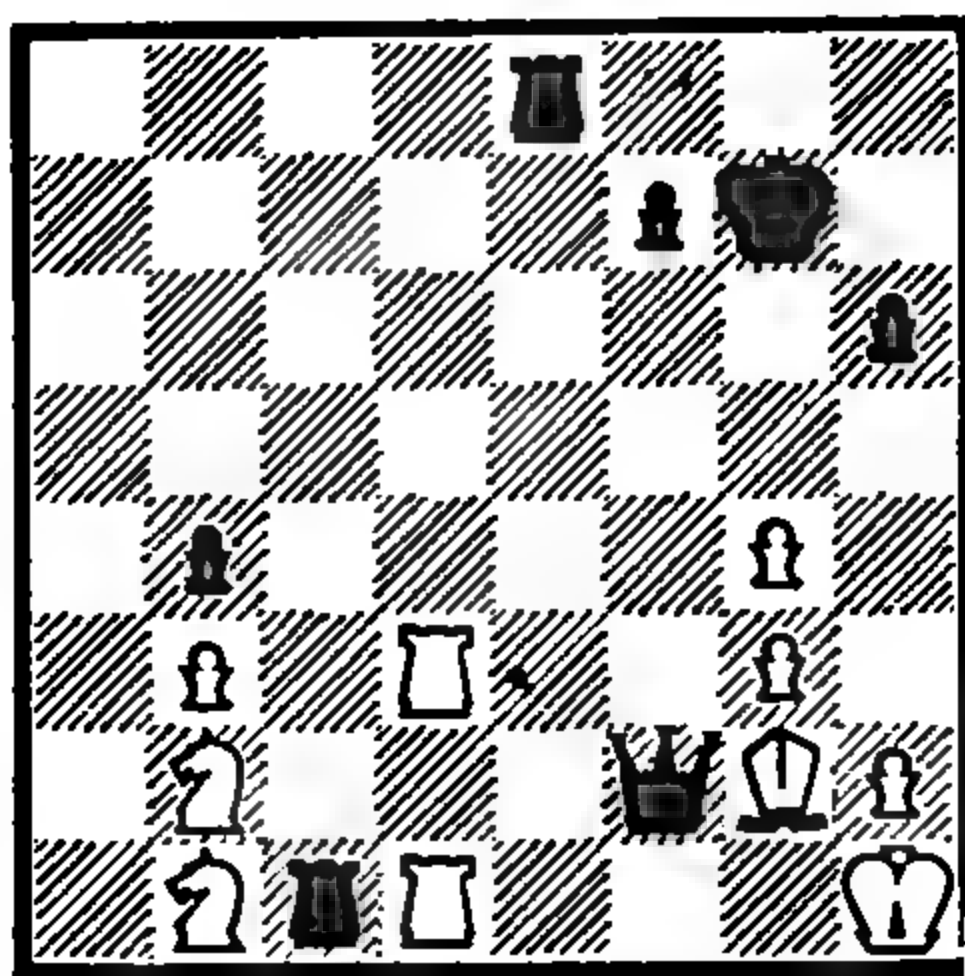
35. ... Сg6:d3

36. Лf2—d2 Фd4—e3!

Выигрывало и 36... Ле3 37. Кb2 Лс3 38. К:c3 bc 39. Л:d3 Л:d3 40. К:d3 c2, но заключительная атака, задуманная Каспаровым, эстетически более соответствует духу партии, проведенной ярко и темпераментно.

37. Лd2:d3 Лс8—c1!

38. Ка4—b2 Фе3—f2!



Каждый ход Каспарова здесь пронизан энергией! Его цель — неприятельский король.

39. Kb1—d2

Кони наконец вошли в игру, но уже только как свидетели разгрома своего войска.

39. ... Лc1 : d1 +
40. Kb2 : d1 Ле8—e1 +

Карпов сдался. Мат неизбежен.

Эта блестящая партия — высшее творческое достижение Каспарова в матче!

Достигнутый успех Каспарову удалось развить очень скоро — уже через две встречи.

Девятнадцатая партия

Г. КАСПАРОВ — А. КАРПОВ
(Защита Нимцовича)

Значение этого поединка трудно переоценить. Даже после впечатляющей предыдущей победы положение Каспарова не могло считаться прочным. Перевес в одно очко, как показывает практика, еще не гарантия успеха за треть оставшейся до финиша дистанции. Тем более что чемпион мира в этом состязании обладал привилегией сохранения титула при ничейном исходе. Было очевидно, что решающим может стать первый же результативный поединок. Выигрывает Каспаров — он значительно укрепит свои позиции. Придет успех к Карпову — психологическая инициатива окажется в его руках. И такой момент наступил в девятнадцатой встрече. Она отразила не столько соотношение сил, ибо очевидно, что соперники достойны друг друга, сколько соотношение их творческих состояний. Бое-

вой азарт и оптимизм пронизывали игру Каспарова, необычная вялость ощущалась в игре Карпова...

1. d2—d4 Kg8—f6
2. c2—c4 e7—e6
3. Kb1—c3 Cf8—b4

Одна из необъяснимых загадок матча — удивительная приверженность Карпова к защите Нимцовича, приносившей чемпиону мира одни разочарования. В шести партиях, играних этим дебютом, он сделал всего три ничьи при трех поражениях. Пожалуй, в этом постоянстве больше психологических мотивов, чем чисто шахматных. Впрочем, каждый раз Карпов искал новые средства контригры.

4. Kgl—f3 Kf6—e4

Выпад, свидетельствующий о стремлении чемпиона мира как можно раньше уйти с накатанных теорией путей. Этой тактики, призванной оградить себя от дебютных откровений энциклопедически оснащенного соперника, Карпов придерживался во многих партиях матча. Но ценой отказа от зарекомендовавших себя продолжений...

5. Фd1—c2 f7—f5
6. g2—g3 ...

Поскольку классическая теория пошла побоку, игра развивается под знаком импровизации. А потому здесь был простор для фантазии. Кроме избранного Каспаровым «иновиндийского» пути, заслуживали внимания разнообразные продолжения — 6. Cd2, 6. Kd2 и даже «гусарское» — 6. g4.

6. ... Kb8—c6

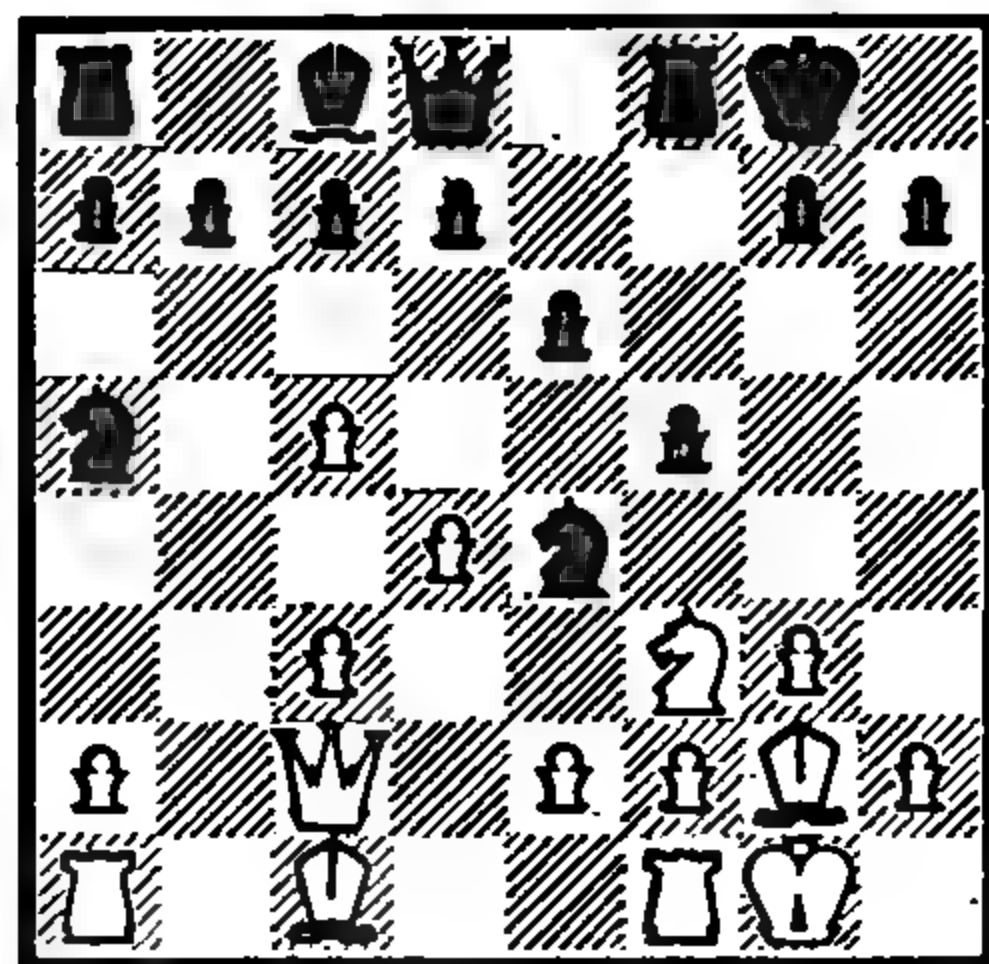
И вновь самобытная идея. Карпов намечает маневр Kc6—a5 с осадой пешки c4, лишаящейся после предстоящего fianкеттирования белопольного слона естественной защиты. Апробированный метод развития здесь 6... b6 7. Cg2 Cb7 8. Kd2 C : c3 9. bc Kd6 10. C : b7 K : b7 11. e4 0—0, как было еще в партии Балог — Керес, играемой по переписке почти полвека назад.

7. Cf1—g2 0—0
8. 0—0 Cb4 : c3
9. b2 : c3 Kc6—a5

Дебютный замысел Карпова обретает конкретное содержание. Нападением на слабую пешку он вызывает

ее продвижение с целью дальнейшей осады и истребления хотя бы путем размена.

10. c4—c5 ...



10. ... d7—d6

Может быть, это уже существенная неточность. План черных выиграл бы в силе, начини они подрыв с другой стороны, а именно посредством 10... b6. Тогда после 11. Kd2 (если 11. c4, то 11... Cb7 или даже 11... Ca6) 11... K : d2 12. C : d2 Cb7 13. c4 C : g2 14. Kp : g2 Kc6 (или 14... Kb7) 15. d5 Ke7 они добивались заманчивых упрощений и вполне благоприятных перспектив на уравнение шансов. Теперь же у черных возникают трудности.

11. c3—c4!

Благодаря этой остроумной идее фигуры белых получают простор, и начинают выявляться теневые стороны позиции коня на a5 (угрожает, в частности, маневр 12. Kd2). При этом, разумеется, важно, что пешка c5 практически неуязвима. На 11... dc следует просто 12. dc (привлекательна и жертва пешки ходом 12. Cb2 с целью активизации слона по большой диагонали), и если 12... K : c5, то 13. Ca3 с грозной инициативой.

11. ... b7—b6
12. Cc1—d2!

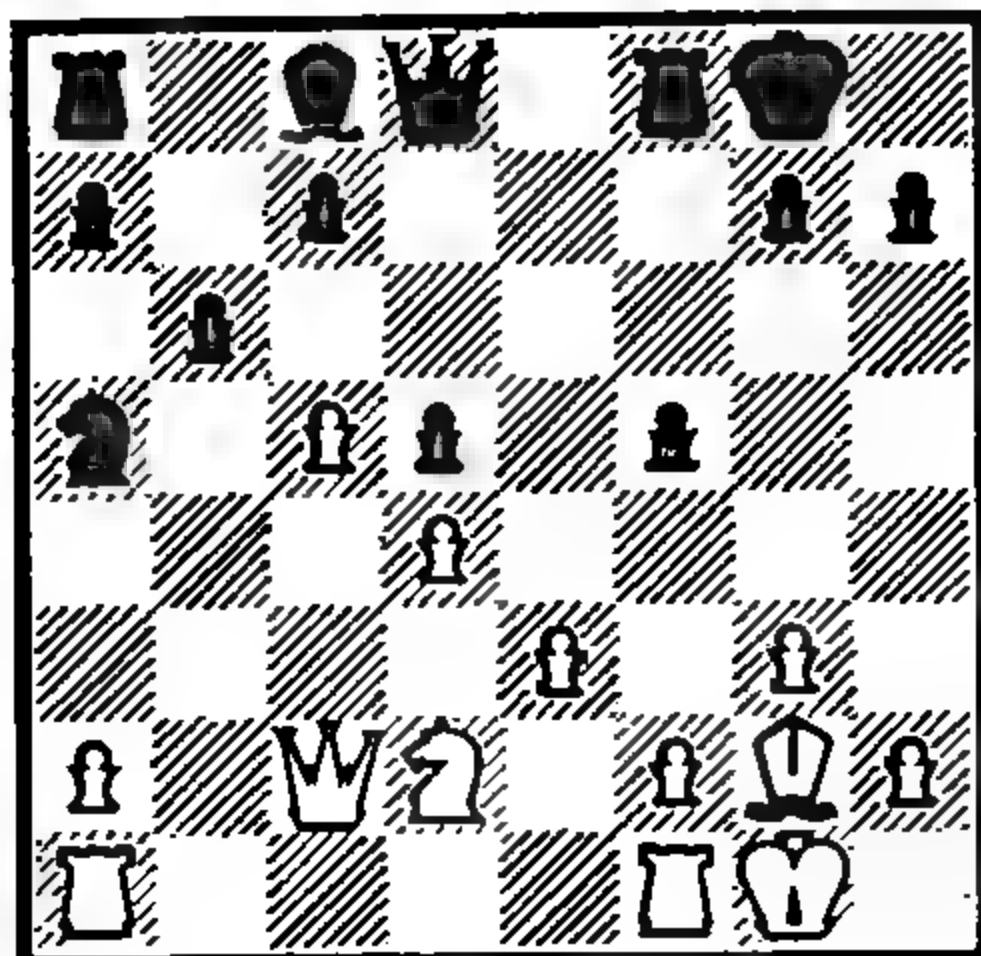
Вероятно, именно этого хитрого хода в предварительных расчетах и недооценил Карпов, ожидая продолжения 12. Kd2 d5. 12. ... Ke4 : d2

13. Kf3 : d2 d6—d5?

Этим неудачным ходом черные обрекают себя на трудную, а главное, бесперспективную защиту. Разумеется, альтернатива 13... Cb7 14. C : b7 K : b7 15. c6 Ka5 16. d5 Fe7 имела свои

недостатки — конь на а5 оставался вне игры на неопределенное время, но все же борьба тогда сохраняла для черных некоторые активные возможности на королевском фланге. Так или иначе, но это было меньшим из зол.

14. с4 : d5 e6 : d5
15. e2—e3 ...



Наступил момент подвести итоги дебютного сражения. Очевидно, что оно сложилось к явной выгоде белых. При создавшейся пешечной структуре у них ряд преимуществ: тяжелая артиллерия может быть с успехом установлена на свободных вертикалях «b» и «c», у коня в перспективе заманчивый маршрут на форпост е5, слон имеет прицел на центральную пешку, да и вообще подвижнее своего оппонента. Словом, отличная фигурная игра. А у черных одни лишь заботы по отражению грядущего натиска и никаких надежд на мало-мальски существенную контригру. Строго говоря, судьба партии уже предreshена.

15. ... Сс8—e6

Не улучшает дела ни 15... Са6 16. Лf1c1 Кс4 ввиду 17. Cf1, ни 15... b5 ввиду 16. Фс3! Кс4 17. а4.

16. Фс2—с3! ...

Тонкий маневр. Чтобы помешать черному коню войти в игру через поле с4, важно не допустить хода b6—b5.

16. ... Лf8—f7

17. Лf1—c1 Ла8—b8

18. Ла1—b1 Лf7—e7

Не годится 18... Кс4 из-за 19. К : с4 dc 20. Cf1.

19. а2—а4 Се6—f7

20. Сg2—f1 ...

Важный элемент общего стратегического плана. Сло-

ну поручается контроль над полем с4, чтобы конь в удобный момент мог отправиться на е5.

20. ... h7—h6

А черным пока приходится лишь терпеливо ждать...

21. Cf1—d3 Фd8—d7

22. Фс3—с2 ...

Привлекательно и 22. Фа3 с прямой угрозой: 23. cb ab 24. С : f5, и косвенной: сдвинуть ладьи по вертикали «с». Впрочем, здесь уже немало хороших планов.

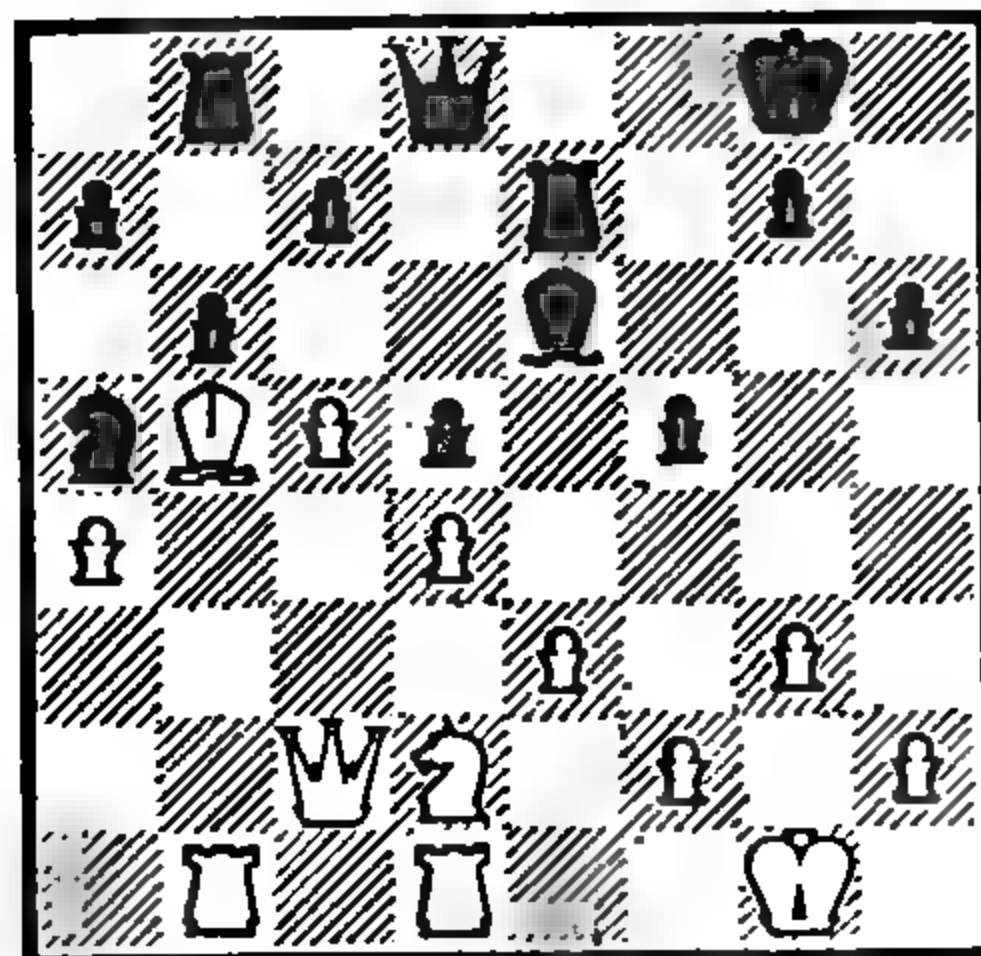
22. ... Cf7—e6

23. Cd3—b5 Фd7—d8

В случае 23... с6 24. Cd3 у черных лишь добавилось бы забот по защите пешки b6.

24. Лс1—d1! ...

Спешить белым незачем, и они методично улучшают положение фигур перед началом решительных действий. Теперь все готово к программному переводу коня на е5.



24. ... g7—g5

Хотя объективно этот дерзкий выпад приводит к новому ослаблению позиции, он содержит важный психологический мотив — характер Карпова бунтует против дальнейшего безропотного выжидания.

25. Kd2—f3 Ле7—g7

Кстати, здесь проясняется смысл тонкого маневра Каспарова на 24-м ходу. Белый конь неодолимо проникает на е5, а вот черному коню войти в игру по-прежнему не удастся. На 25... Кс4 последовало бы 26. С : с4 dc 27. d5! С : d5 28. Ф : f5 с6 29. е4! Л : е4 30. Фg6+ с неотразимой атакой.

26. Kf3—e5 f5—f4

27. Сb5—f1! ...

Прекрасная идея. Слон переводится обратно на g2

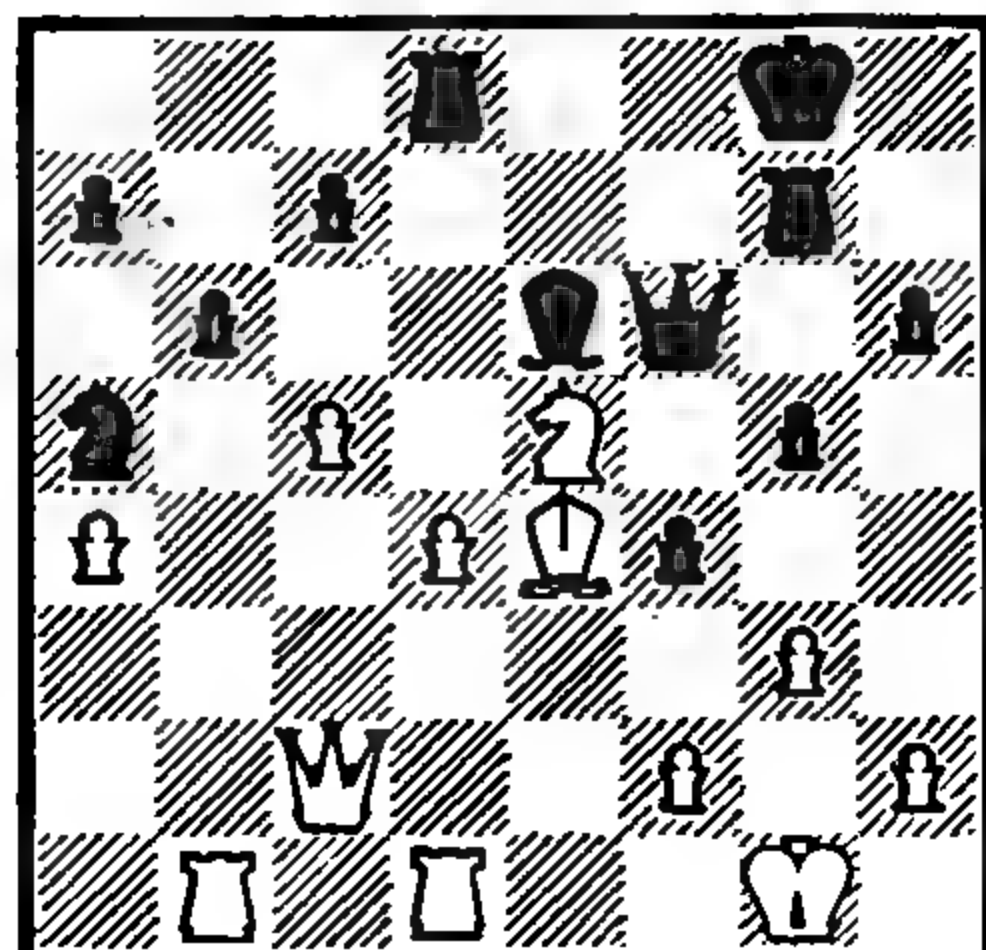
для поддержания прорыва в центре посредством е3—e4.

27. ... Фd8—f6

28. Cf1—g2 Лb8—d8

29. e3—e4! d5 : e4

30. Сg2 : e4 ...



Игра вскрылась, и недостатки позиции черных стали еще рельефнее. Фигуры белых нацелены на их ослабленный королевский фланг, а свои силы черным трудно привести к гармоничному взаимодействию. Укором их стратегии — конь на а5...

30. ... Лg7—e7

31. Фс2—с3 Се6—d5

Здесь уже дорог добрый совет, но все же слона, прикрывавшего подступы к королю, менять не стоило.

32. Лd1—e1 Kpg8—g7

33. Ке5—g4! ...

Сигнал к решающему штурму. Теперь события развиваются форсированно.

33. ... Фf6—f7

34. Се4 : d5 Лd8 : d5

35. Ле1 : e7 Фf7 : e7

36. Лb1—e1 Фе7—d8

37. Kg4—e5 ...

Белые ведут атаку словно бы с лишней фигурой. Обороняться становится все труднее, и финал уже близок.

37. ... Фd8—f6

38. с5 : b6 Фf6 : b6

Если 38... cb, то 39. Фс7+ Kpg8 40. Kd7! Фf7 41. Kf6+! Ф : f6 42. Ле8+.

39. g3 : f4 Лd5 : d4?

Разумеется, это цейтнотный просмотр, но он лишь ускоряет неизбежное. И в случае 39... gf 40. Kph1 черные беззащитны...

40. Ке5—f3 Ка5—b3

41. Ле1—b1 Фb6—f6

42. Фс3 : с7+.

Этот ход при откладывании Каспаров сделал открыто, и на следующий день, не возобновляя игры, Карпов признал свое поражение.

ГИПЕРТОНИЯ И ПРЯМОХОЖДЕНИЕ

В числе сердечно-сосудистых заболеваний все большее распространение получает гипертония. Каков механизм возникновения и развития гипертонической болезни? Почему в наше время увеличивается число гипертоников? Специалисты отвечают на эти вопросы по-разному, и это верный признак того, что истина еще не открыта, что поиск продолжается. Сухумские ученые физиолог Георгий Северьянович БЕЛКАНИЯ и терапевт Владимир Амиранович ДАРЦМЕЛИЯ пошли в этом поиске необычным путем: они увидели причину распространения гипертонии в... прямохождении, точнее говоря, в том, что современный человек слишком много времени проводит в вертикальном положении. Эти предположения ученые проверили в эксперименте, и в предлагаемой читателям статье рассказывают о своих наблюдениях и выводах.

Доктор медицинских наук Г. БЕЛКАНИЯ и кандидат медицинских наук
В. ДАРЦМЕЛИЯ (г. Сухуми).

Возможно, несколько тривиальным покажется утверждение, что сердечно-сосудистые заболевания являются проблемой номер один для современной медицины, но ведь каждый четвертый-пятый человек в экономически развитых странах является потенциальным гипертоником со всеми вытекающими из этого последствиями. А они отнюдь не утешительны — это ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, атеросклероз, тяжелые гипо- и гипертонические кризы, инсульт. И если современная медицина в определенной мере совлала с увеличением смертности от этих заболеваний, то проблема профилактики их, в частности уменьшения заболеваемости артериальной гипертонией, продолжает оставаться весьма актуальной.

Создание крупных кардиологических центров, реализация широких национальных и межнациональных программ по изучению причин и механизмов развития гипертонической болезни, ее профилактике и лечению отражает озабоченность кардиологов продолжающимся нарастанием заболеваемости так называемыми «болезнями цивилизации», и особенно гипертонией. В центре проблемы, конечно, здоровье человека, но важное значение имеют и экономические издержки (а они огромны), которые несет общество в связи с временной и полной нетрудоспособностью, расходами на стационарное, амбулаторное и восстановительное лечение больных артериальной гипертонией.

Вот почему под пристальным вниманием ученых находится вопрос о причинах и механизмах развития этого заболевания. Медицинская наука — в поиске новых перспективных методов диагностики и не вообще гипертонической болезни (это можно сделать и при измерении давления крови), а диагностики различных состояний кровообращения и регуляции сердечно-сосудистой системы при этой болезни. От выяснения этих и других вопросов зависят активная профилактика, тактика и успех лечения гипертонии.

В основе большинства современных представлений о происхождении и развитии этой болезни лежит нейрогенная теория Г. Ф. Ланга, созданная и плодотворно развиваемая в нашей стране. Согласно этой теории, гипертония есть следствие психоэмоционального напряжения. Психические нагрузки и стрессы действительно — одно из неотъемлемых проявлений жизни современного человека, но далеко не всегда они являются очевидной причиной стойкого повышения давления крови. Об этом, кстати, говорил и сам Г. Ф. Ланг, это отмечают и другие исследователи.

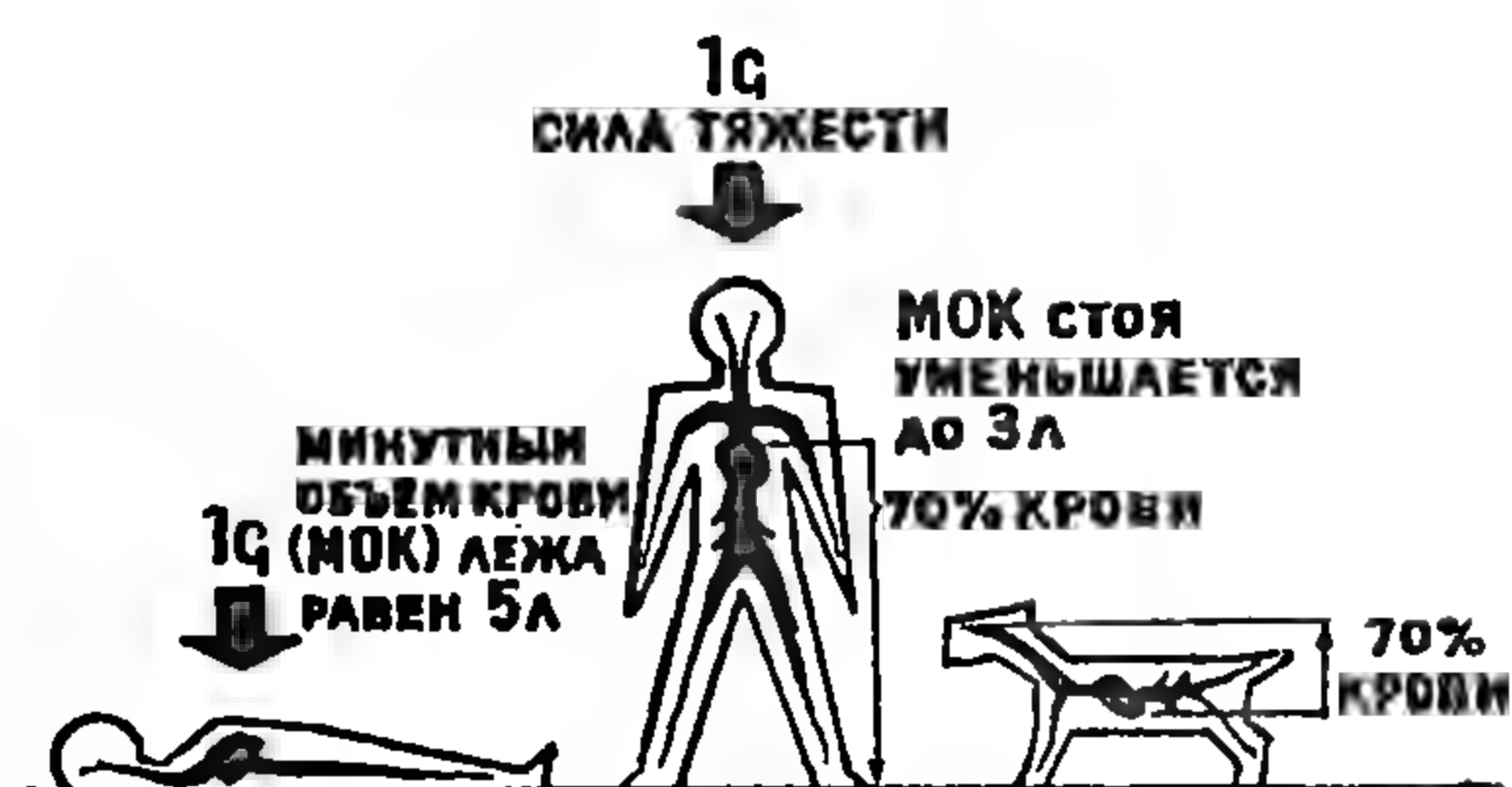
Экспериментальные исследования воздействия стресса на сердечно-сосудистую систему лабораторных животных (крысы, кролики, собаки, кошки и другие) показали, что стресс действительно на какое-то время повышает артериальное давление, но добиться стойкого повышения давления крови с последующим развитием характерных изменений в сердечно-сосудистой системе, то есть получить настоящую гипертонию, оказалось очень трудно.

Важно, очевидно, что у всех четвероногих в естественных условиях жизни гипертоническая болезнь бывает достаточно редко. Исключение в этом отношении составляют приматы — человек и обезьяны. Можно, конечно, говорить о высокой психоэмоциональной реактивности приматов, но следует обратить внимание и на одно общее биологическое их свойство — способность к прямохождению.

Прямохождение — это не просто вертикальное положение на двух конечностях. Это еще и способность основных систем организма противодействовать механическим эффектам силы тяжести. Например, скелетно-мышечная система обеспечивает устойчивость такой сложной многозвеновой конструкции, какой является наше тело. Сердечно-сосудистая система противодействует гидростатическому эффекту гравитации, который проявляется в скоплении крови ниже уровня сердца. И если в неживой природе водопад всегда течет сверху вниз, то в живом организме благодаря сердцу и специальным механизмам регуляции нет водопада крови, а ее ток может идти и против направления силы тяжести —

● ГИПОТЕЗЫ, ПРЕДПОЛОЖЕНИЯ, ФАКТЫ

При переходе из горизонтального в вертикальное положение у человека и обезьян около 70 процентов всего объема крови локализуется ниже сердца, давление крови в сосудах на уровне стоп увеличивается на 90—100 мм. рт. ст., затрудняется возврат крови к сердцу, поэтому сердечный выброс (минутный объем крови — МОК) снижается на 40 процентов. Это снижение компенсируется повышением сосудистого тонуса, что усиливает движение крови и, следовательно, ее давление. У четвероногих животных 70 процентов крови всегда находится на уровне сердца и выше, поэтому они не болеют гипертонией.



именно это позволяет обеспечить нормальное кровоснабжение органов тела, и прежде всего головного мозга.

Обезьяны по сравнению с остальными животными привычны к изменениям положения тела в пространстве, легко принимают вертикальную стойку, и это обуславливает весьма сходные с человеком и динамические характеристики скелетно-мышечной системы и кровообращения, и механизм ориентации тела в гравитационном поле Земли, и реакцию системы кровообращения на воздействие силы тяжести. И дело не только в морфологическом и функциональном соответствии сердечно-сосудистой системы человека и обезьян — такое эволюционно обусловленное «статическое» соответствие можно найти и у свиней, и у собак, и у кроликов, и у крыс, ибо сердце и сосуды многих животных весьма подобны человеческим. Дело в том, что по особенностям функционирования кровообращения все эти виды останутся четвероногими животными. Только у человека и обезьяны, способных принимать вертикальное положение, около 70 процентов крови локализуется ниже уровня сердца. А у четвероногих животных столько же крови находится на уровне сердца и выше него. Это принципиальное различие гемодинамической ситуации определяет и качественное отличие реактивных особенностей и механизмов регуляции сердечно-сосудистой системы приматов от четвероногих животных.

Многолетние исследования в области гравитационной физиологии, проводимые в Институте экспериментальной патологии и терапии АМН СССР (г. Сухуми), позволили сформулировать представление о значении ортостатического фактора (то есть вертикального положения тела) в развитии гипертонической болезни. Несколько неожиданное представление, если учитывать привычность для нас вертикальной (стоячей или сидячей) позы. Но, образно говоря, вертикальное положение — лишь внешняя оболочка весьма сложного и чувствительного механизма регуляции кровообращения. Механизма, благодаря которому животные, и прежде всего человек, приспособились к существованию в условиях земной силы тяжести.

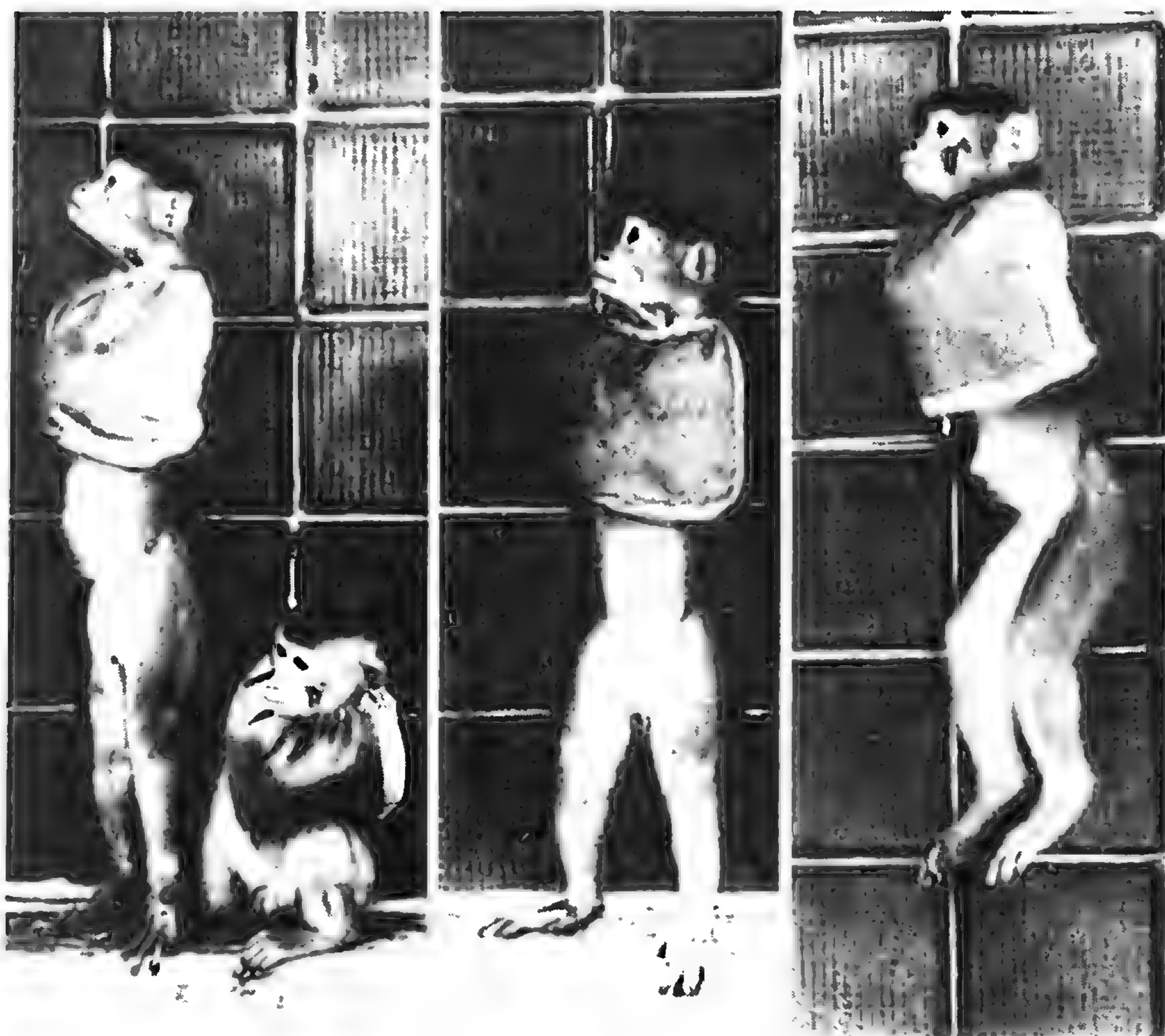
Основной принцип регуляции кровообращения, как известно, состоит в том, чтобы объем крови, выбрасываемой сердцем, соответствовал емкости артериальных сосудов. При переходе из положения лежа в положение стоя минутный объем крови

(МОК), выбрасываемой сердцем, уменьшается на 30—40 процентов. Много это или мало? Если принять, что нормальный минутный выброс крови составляет 5 литров, то в вертикальном положении он снижается до 2,5—3 литров, а в отдельных случаях и ниже. Возникающее несоответствие между объемом крови и емкостью сосудов может вызвать снижение артериального давления (гипотонию) и уменьшение кровоснабжения мозга, что грозит потерей сознания. У здорового человека этого не происходит, так как включаются рефлекторные и гормональные механизмы сокращения сосудов, емкость артериальной системы уменьшается и соответствие объем — емкость восстанавливается. Следом повышается артериальное давление и обеспечивается кровоснабжение головного мозга и всего организма.

Цена этого приспособления — постоянная прессорная реакция (спазм) сосудов и усиленная работа сердца на протяжении всего пребывания человека в вертикальном положении, то есть 16 и более часов в сутки. Это и есть ортостатическая реакция сердечно-сосудистой системы. Механизм этот в течение жизни формируется постепенно, а параллельно этому происходит возрастное повышение артериального давления, причем наиболее интенсивно давление крови повышается в первые годы, именно тогда, когда ребенок осваивает стояние и прямохождение.

Что же, вертикальное положение тела — причина формирования артериальной гипертонии? Ответ на столь прямой вопрос мог дать столь же прямой эксперимент, который и был поставлен в нашем институте. Группу обезьян при помощи специальных комбинезонов лишили возможности использовать верхние конечности для передвижения и тем самым вынудили освоить прямохождение. Как и следовало ожидать, для обезьян эта задача оказалась нетрудной. Уже через несколько часов животные свободно стояли и ходили на двух ногах.

Внешне все это выглядит весьма эффектно. Обезьяны в ярко-оранжевых костюмчиках охотно контактируют с экспериментаторами, изобретательно и легко передвигаются на двух ногах не только по полу, но и по стеллажам и стенкам клетки — зрелище невольно вызывает восхищение, а вместе с ним и убежденность в полной приспособленности обезьян к таким условиям. Однако платой за эту приспособленность стала артериальная гипертония, которая



развилась у животных за два месяца прямохождения и прогрессировала в дальнейшем. Когда мы писали эти строки, обезьяны-бипеды (двуногие — так их называют) прожили более двух лет и уже потеряли одного из своих «сотоварищей» от тяжелого гипертонического криза.

Заболевание у экспериментальных животных было установлено современными диагностическими методами, включающими измерение важнейших показателей кровообращения, таких, как давление крови, объем

В начале эксперимента животные передвигались на полусогнутых конечностях, наклоняя туловище вперед. Однако через несколько часов туловище и конечности выпрямлялись и поза становилась почти человеческой.

сердечного выброса крови, периферическое сопротивление сосудов в покое и при функциональных пробах.

Гипертоник всегда гипертоник, болезнь проявляет себя во всех условиях. По отношению к нашим обезьянам это подтвердили специальные исследования, в которых оценка состояния сердечно-сосудистой системы проводилась у обезьян-бипедов и контрольных животных под наркозом. Это важный прием, который позволяет отличать просто повышенную реактивность сердечно-сосудистой системы, ошибочно принимаемую за гипертонию, от истинной болезни; снимает агрессивную и оборонительную реакцию, что тоже может повысить давление, — словом, отключает влияние психики,



Лишенные возможности пользоваться передними конечностями, обезьяны легко приспособились к прямохождению. Обратите внимание на полное выпрямление туловища и нижних конечностей, характерные изгибы позвоночника, совпадение длинной оси нижних конечностей и туловища. Этих признаков нет у других видов животных, кроме обезьян и человека.

и тогда физиологическое состояние организма проявляется, если можно так сказать, в чистом виде. И что же? Давление крови у контрольных и у других здоровых животных под наркозом было даже ниже показателей, которые считают нормальными. Качественно иная ситуация проявилась у обезьян-бипедов — гипертонические величины давления у них сохранялись и даже повышались, что весьма характерно для больных гипертонией.

Факты — упрямая вещь, и пришлось согласиться с тем, что прямохождение и прямохождение настраивают сердечно-сосудистую систему на повышение давления крови, а это, как принято теперь говорить, может явиться фактором риска в развитии гипертонической болезни.

Но как же так? Вертикальное положение тела, прямая походка привычны и естественны, это завоевание миллионнолетней эволюции, да и болеют гипертонией далеко не все, хотя и ходят на двух ногах?! Чтобы разрешить это противоречие, подчеркнем, что имеет значение не только сама по себе ортостатика, но главным образом увеличение времени действия ее на организм. Две трети, а в современных больших городах три четверти всей своей жизни человек проводит в вертикальном положении. Иными словами, исторически время действия ортостатического фактора у человека (пробывание в положении стоя или сидя) значительно увеличилось и продолжает увеличиваться. Это связано с ростом средней продолжительности жизни, удлинением активного периода суток, на протяжении которого человек стоит, ходит и сидит. Это сменная работа, особенно в ночное время, и другие условия жизни современного человека. Проще говоря, у современного человека все меньше остается времени для отдыха в положении лежа, а организм, по-видимому, совсем привыкнуть к этому не может.

Особое внимание следует обратить на детей. У них нервные и гормональные механизмы сосудистой регуляции еще только

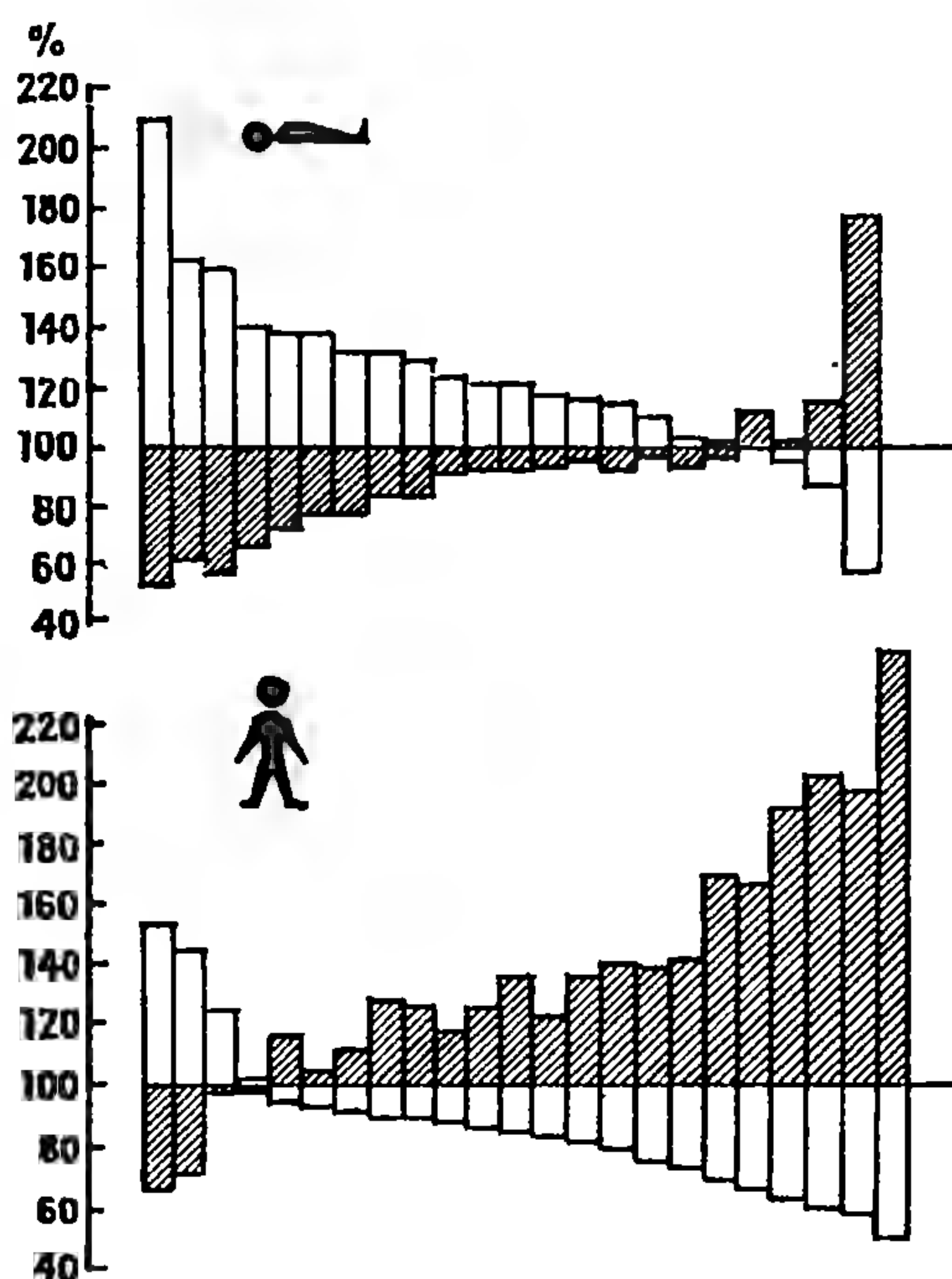
формируются и потому особенно ранимы. В этих условиях неоправданное, хотя и неизбежное, расширение активного периода суток закладывает основу для развития гипертонической болезни в юношеском и зрелом возрасте. Не случайно кардиологи обращают сегодня внимание на значительное «омоложение» гипертонической болезни.

Может возникнуть вопрос: что же, это призыв к человечеству перейти на «горизонтальный» образ жизни? Нет! Но поправки внести необходимо. Суточный режим должен включать не только определенное количество движения, которое сегодня активно пропагандируется, но и столь же строго определенный объем физического покоя, о чем ревнители движения почему-то умалчивают. В процессе эволюционного развития у человека сформировался строгий суточный ритм двигательной активности, и отдых, особенно в ночное время, — столь же необходимая фаза этого ритма, как и напряжение. Наши исследования, в частности, показывают, что во время сна и отдыха в положении лежа снимается напряжение механизмов, повышающих тонус сосудов, и активируются нервные и гормональные системы, которые содействуют снижению давления крови. И это происходит потому, что в горизонтальном положении гравитационные условия кровообращения качественно иные, чем при стоянии.

Как будто бы и нет в этих утверждениях ничего необычного («что за новость — прямохождение?!»), но за очевидностью простого мы иногда упускаем важное, иногда расцениваем его как невероятное и невозможное. В данном случае этого не произошло. Экспериментальные данные о значении ортостатики в развитии и выявлении артериальной гипертонии получили подтверждение в клинике.

Уже разработаны и используются диагностические приемы, которые позволяют на «догипертонической» стадии выявлять у практически здоровых людей потенциальную склонность к этой болезни, а у гипертоников — точно и объективно обнаруживать степень заболевания. Дело в том, что при переходе из горизонтального в вертикальное положение и обратно состояние регуляции кровообращения может быть разным даже при одной и той же стадии заболевания. А эти разные состояния и лечить надо по-разному, причем тактика лечения отличается весьма существенно. На этих соображениях и основан введенный в





практику новый подход к лечению больных, учитывающий разные состояния кровообращения при положении лежа и стоя. Как правило, состояние больного определяют в условиях покоя, в горизонтальном положении, соответственно этому назначают и лечение. А на практике большую часть времени человек находится в вертикальном положении и состояние кровообращения именно в этом положении определяет всю клиническую картину. Наш подход направлен на ликвидацию этого противоречия, на то, чтобы лечение соответствовало истинному состоянию пациента.

Разработан также комплекс гигиенических и физических мер для лиц, склонных к гипертонической болезни, и больных в начальной стадии. Этот комплекс полезен и для практически здоровых людей как средство профилактики. Цель этих мер — увеличить резервные возможности сердечно-сосудистой системы и предупредить отрицательные последствия гравитационного действия ортостатики.

В заключение мы хотим дать читателям из этого комплекса несколько практических рекомендаций, которые легко выполнять в повседневной жизни.

1. По возможности соблюдайте суточный режим труда и отдыха. Сон — это не просто разгрузка психики. Отдых в положении лежа снимает гравитационное напряжение сердечно-сосудистой системы и нормализует ее основные механизмы регуляции. Никакое переключение на иные формы деятельности и никакие формы активного досуга не заменят абсолютно необходимого для человека отдыха в горизонтальном положении.

2. Периодический отдых в положении лежа или сидя с приподнятыми ногами — хорошая профилактическая мера против раз-

Здесь показаны результаты исследований реакции сердечно-сосудистой системы на психоэмоциональное напряжение (каждый прямоугольник соответствует показателям одного пациента). Интеллектуальная нагрузка у человека, так же, как и любой стресс у четвероногих животных, в горизонтальном положении в большинстве случаев сопровождается увеличением минутного объема крови, выбрасываемой из сердца (белые прямоугольники), уменьшением сосудистого сопротивления (заштрихованные прямоугольники), увеличением кровотока в мышцах и коже (обратные показатели в конце графиков — те самые исключения, которые подтверждают правило). И при стоянии та же самая нагрузка приводит к уменьшению минутного выброса крови и спазму периферических сосудов. Это уже гипертоническая реакция, неизбежная для прямоходящего человека. Приведенные в статье гигиенические рекомендации помогут, если не снять, то в значительной мере ослабить такую реакцию, а следовательно, предупредить переход ее в болезнь (гипертонию).

вития артериальной гипертонии, недостаточности венозного и артериального кровообращения в нижних конечностях. Эта форма отдыха (по 15—20 минут) особенно рекомендуется людям, работа которых связана с длительным стоянием или хождением на ногах (станочникам, почтальонам и т. п.). Очень полезно расслабленное лежание на горизонтальной поверхности (на полу, жестком топчане).

3. Одновременное воздействие на организм психического напряжения и стояния резко усиливает напряжение сердечно-сосудистой системы. Поэтому после психического напряжения не поддавайтесь желанию ходить из угла в угол, посидите просто 15—20 минут в кресле с приподнятыми ногами, а еще лучше полежите. Когда задерживается вылет вашего самолета, излишне «не циркулируйте» по аэровокзалу, а спокойно расслабившись в кресле, ждите посадки. Перед тем, как стать в очередь за «дефицитом», прикиньте: стоит ли данный товар чрезмерного напряжения сердечно-сосудистой системы и очередной ступеньки к артериальной гипертонии.

4. Всем, у кого нормальное или повышенное давление крови, и в первую очередь тем, у кого укорочен период ночного сна, рекомендуется спать на слегка (7—10 см) приподнятой в ногах кровати. Это обеспечит более эффективное восстановление нормального состояния сердечно-сосудистой системы. Кроме того, это способствует быстрому засыпанию и более глубокому сну. В первое время возможно ощущение прилива крови к голове, но оно скоро пройдет и не будет беспокоить. Для уменьшения этого ощущения можно пользоваться более высокой подушкой. Главное, чтобы ноги и нижняя часть туловища находились несколько выше уровня сердца. (Это положение не рекомендуется тем, у кого давление крови ниже 100/60 мм рт. ст.)

5. Утренний переход из горизонтального положения к вертикальному — всегда достаточно серьезное испытание для кровообращения. Поэтому осуществляйте его постепенно, не спеша. Легкая утренняя гигиеническая гимнастика всегда полезна, но не

Воздействие ортостатики на артериальное давление (АД) подтверждает и динамика его изменения в течение жизни человека. Наибольший прирост АД отмечается в начале жизни, когда ребенок осваивает прямохождение, особенно в первый год, к концу которого маленький человек встает на ноги и начинает ходить. У новорожденного давление примерно 48/20 мм рт. ст., у годовалого — 95/60. В последующие годы темпы прироста АД резко замедляются.

злоупотребляйте физической нагрузкой сразу после сна, особенно бегом.

6. Утром, натошак обязателен прием жидкости — стакан холодного чая, сока, настоя шиповника и т. д. За ночь объем жидкости в сердечно-сосудистой системе всегда уменьшается, и его необходимо восполнить. Это улучшит условия для кровообращения при переходе к обычному режиму жизни.

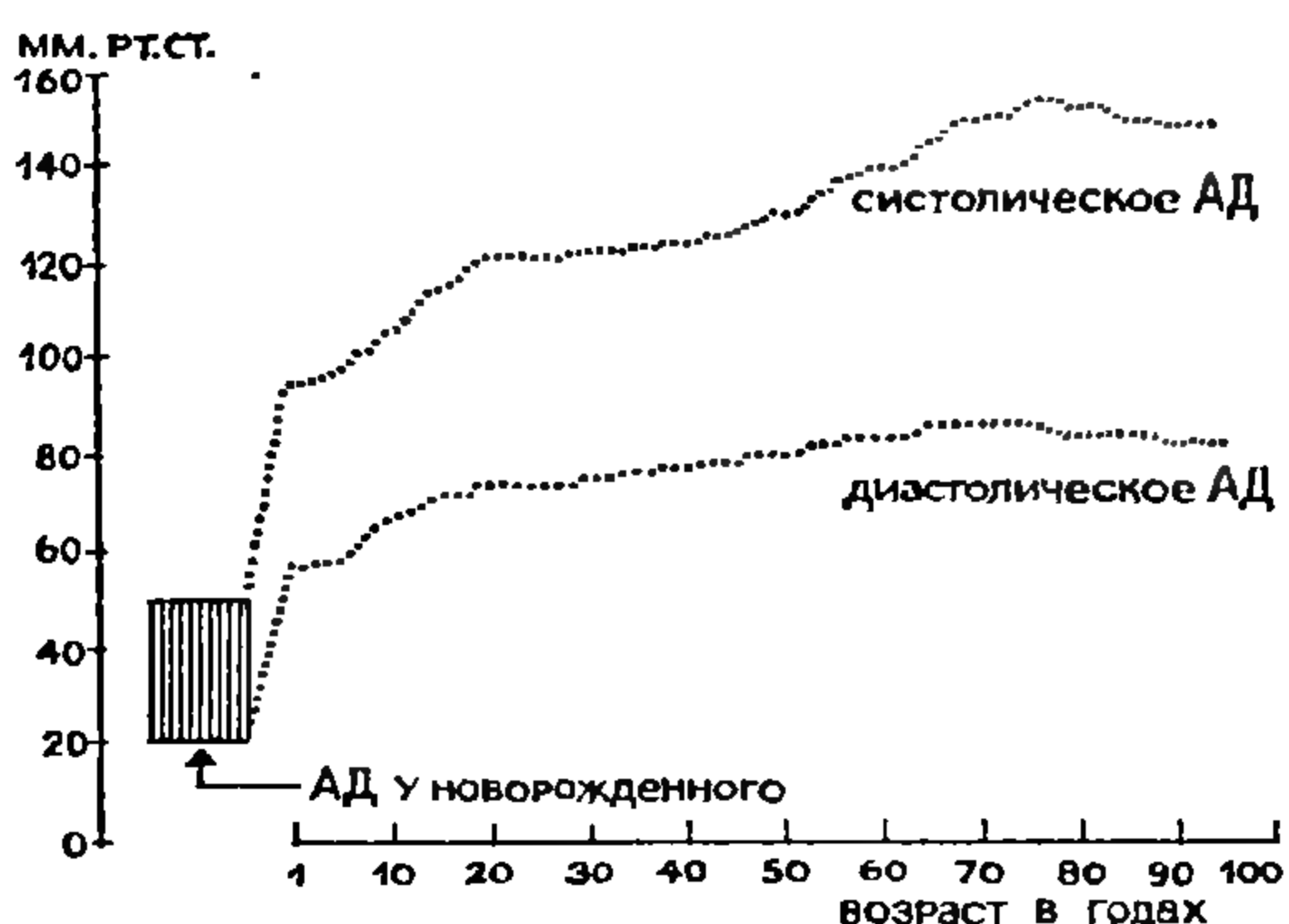
7. После работы в ночную смену особенно необходим пассивный отдых в положении лежа.

8. Забота о здоровье детей — это прежде всего соблюдение режима дня. Дети, особенно младшего возраста, должны спать (лежать) не менее 8—9 часов в сутки. Активный период суток у них должен обязательно заканчиваться сразу после телевизионной передачи «Спокойной ночи, малыши». Дополнительный 1,5—2-часовой дневной сон — защита сердечно-сосудистой системы ребенка от гравитационного перенапряжения.

9. Только животные едят стоя, но даже и они после еды лежат. Прием пищи стоя и тем более на ходу — дополнительное напряжение для сердечно-сосудистой системы. Это, в свою очередь, создает весьма неблагоприятные условия для функционирования органов желудочно-кишечного тракта, что может способствовать развитию колитов, гастритов, язвенной болезни. Принимать пищу надо всегда сидя, с обязательным послеобеденным отдыхом сидя или лежа. По крайней мере не следует сразу после еды включаться в активную деятельность.

10. Не злоупотребляйте гипотензивными препаратами, особенно в дневное время. Если у вас повысилось давление, лучше лечь или сесть с приподнятыми ногами, чем глотать таблетку «от давления». Применение этих препаратов без контроля врача может усилить гравитационное напряжение сердечно-сосудистой системы. Если рекомендуемые меры не облегчают состояние, обязательно обратитесь к врачу.

Таковы эти рекомендации. Но «примеряя» их к себе, соблюдайте, пожалуйста, меру. Хотя пребывание в горизонтальном положении необходимо для профилактики гипертонической болезни, но только лежа «не убежать» от нее. Лежание более длительное, чем необходимо, повышает чувствительность сердечно-сосудистой системы к последующему переходу в вертикальное положение, а следовательно, и гипертоническую реактивность. Вставая после длительного лежания, человек ощущает головокружение и слабость, может и потерять сознание. Это ортостатическая артериальная гипотония, которую организм одолевает силь-



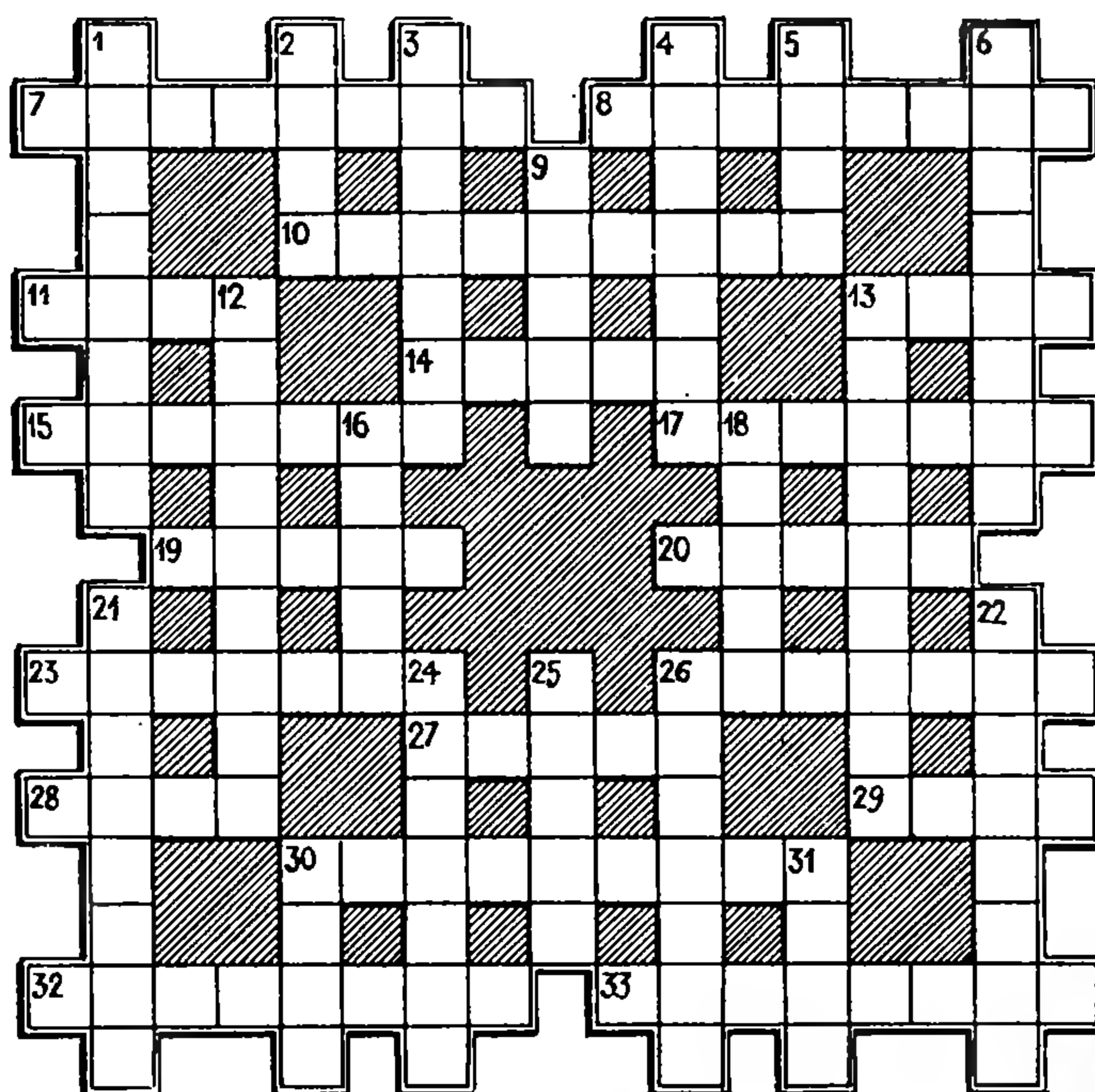
ным, а то и чрезмерным повышением сосудистого тонуса.

Для нормального функционирования кровообращения человеку необходима периодическая смена положения тела, что и лежит в основе суточного ритма. Об этом необходимо помнить, особенно когда приходится длительно соблюдать постельный режим. И к вставанию надо заранее готовиться, периодически меняя положение тела, конечно, под контролем врача. Эту же рекомендацию следует соблюдать и работникам умственного труда, ибо длительное вынужденное сидение так же повышает чувствительность сердечно-сосудистой системы к вставанию. Чтобы избежать неприятностей, надо по возможности несколько раз в день подниматься из-за стола на несколько минут.

Читатель может спросить, а как же быть с бегом? Всяческая мышечная работа, в том числе и бег, оказывает тренирующий эффект на сердце и сосуды. Это актив бега, но у него есть предел. После бега гравитационная чувствительность сердечно-сосудистой системы резко усиливается. Это пассив бега. «Убегающий» от болезни сердца и сосудов должен помнить, что цель будет достигнута лишь в том случае, когда отдых, в том числе и лежа, будет пропорционален физической нагрузке.

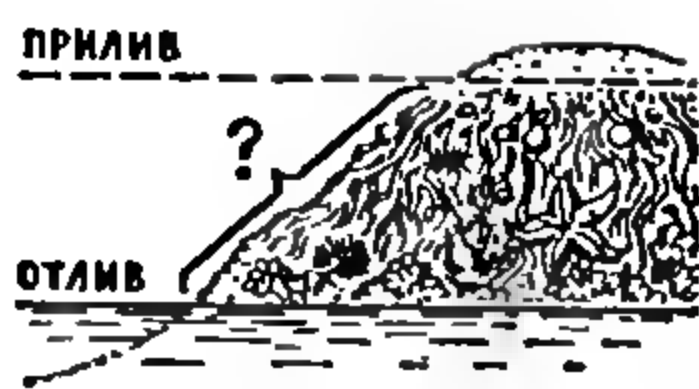
Нам трудно согласиться с бытующим представлением о снижении физической нагрузки у современного человека. По-видимому, однозначно утверждать это нельзя. То, что мы двигаемся меньше, чем приходилось первобытному человеку, это очевидно. Но статическая нагрузка, связанная с прямохождением и стоянием, значительно увеличилась. А если к этому добавить и нарастающее «потяжеление» наших современников, то очевидным станет и общее значительное увеличение физической нагрузки на сердечно-сосудистую систему. Это именно та нагрузка, которая вызывает к концу дня ощущение усталости, тяжести в ногах и спине и естественное желание прилечь. Не надо пренебрегать этим желанием и рваться на беговые дорожки. Необходимо и до бега отдохнуть, а после бега это необходимо вдвойне. Нормирование нагрузки и отдыха — основной, диалектически обоснованный путь профилактики гипертонической болезни.

КРОССВОРД С ФРАГМЕНТАМИ



ПО ГОРИЗОНТАЛИ

7.



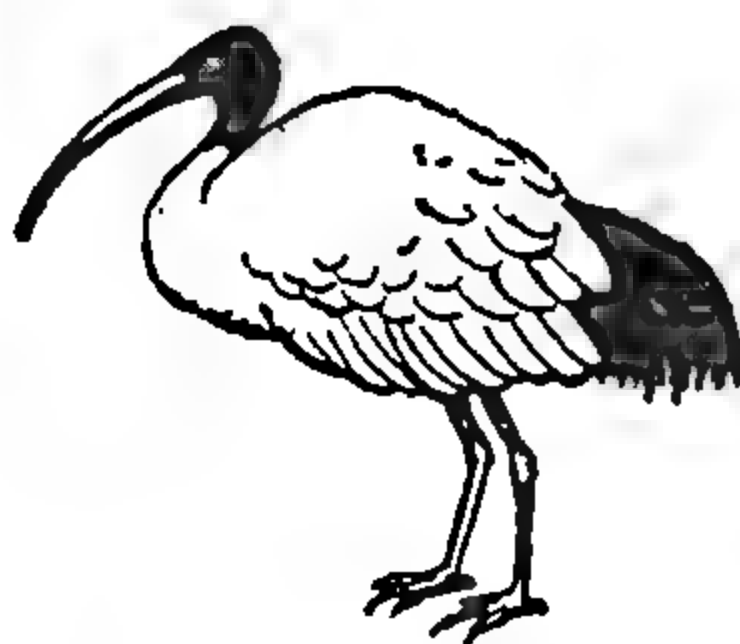
8. (первооткрыватель).

e^+

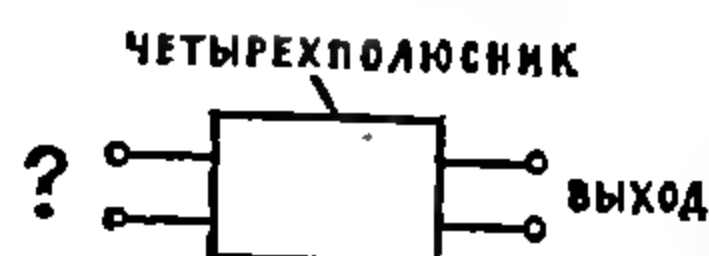
10.



11.



13.

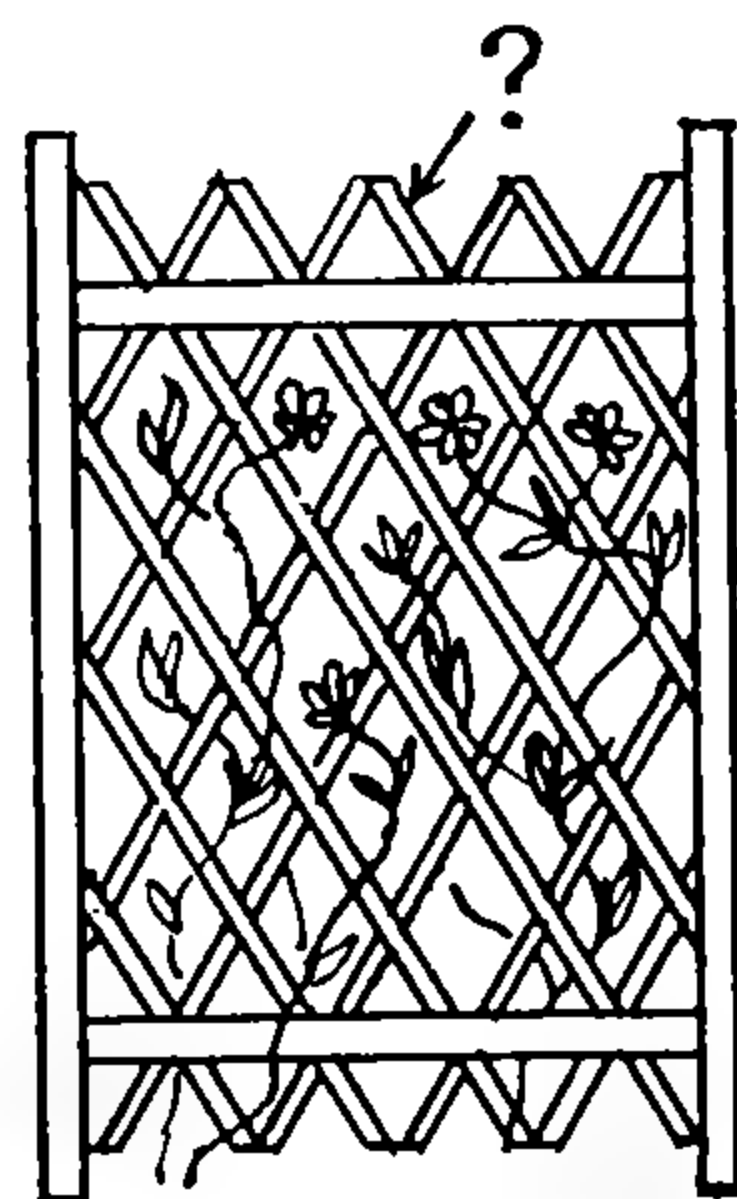


14 (местонахождение).



15. 1948. Лондон — Уинтер, Австралия — 1,98 м; 1952, Хельсинки — Дэвис, США — 2,04 м; 1956, Мельбурн — Дюмас, США — 2,12 м; 1960, Рим — Шавлакадзе, СССР — 2,16 м; 1964, Токио — . . . , СССР — 2,18 м.

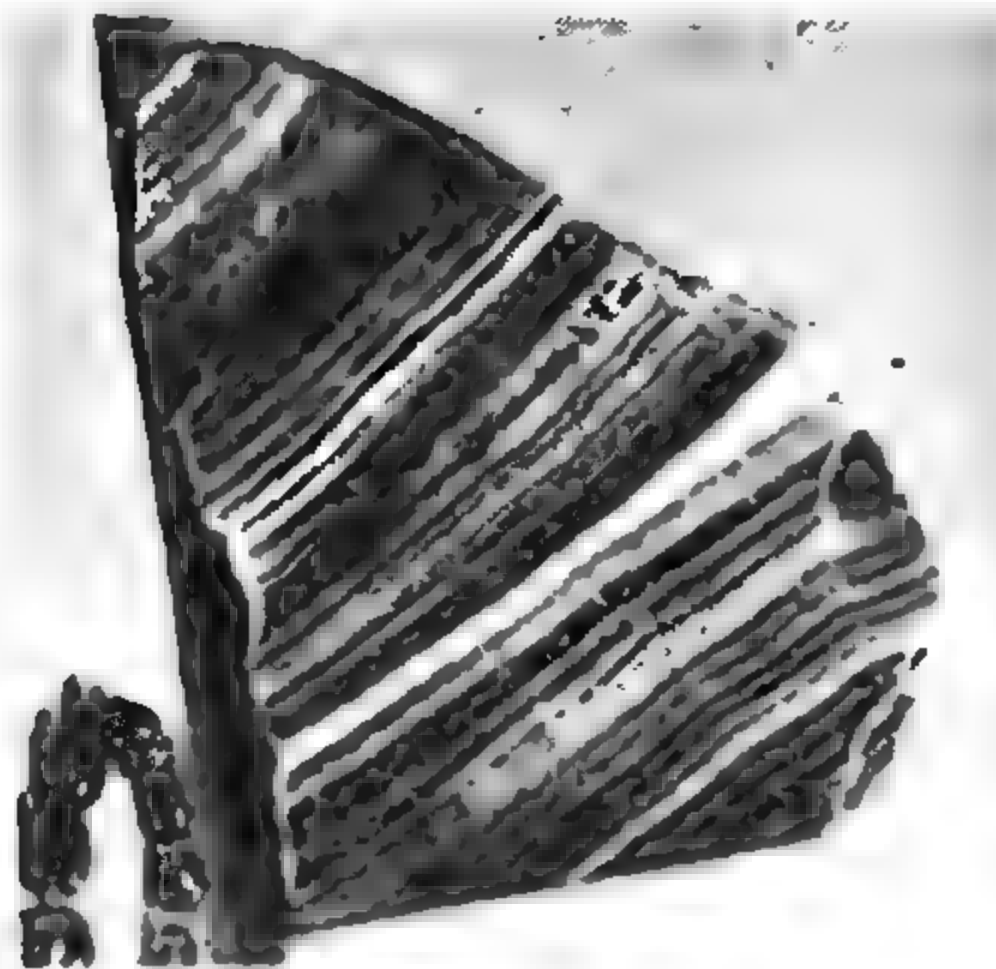
17.



19.



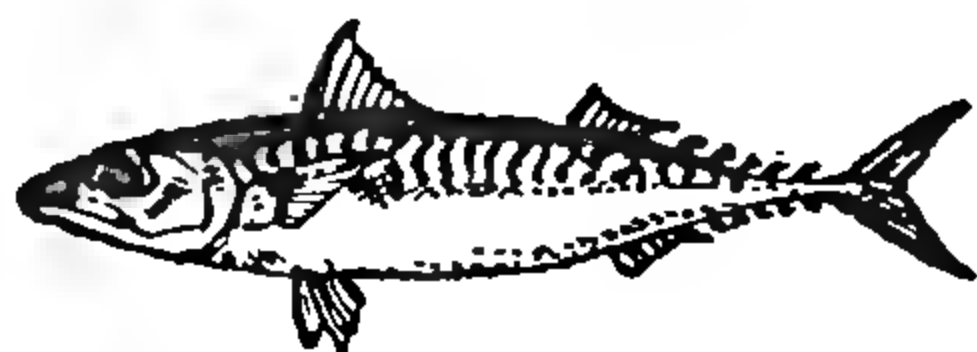
20 (материал).



23. Слева — Швейк, справа —...



16.



27 (танец).



28.

К	НИКЕЛЬ (до 69%)
И	
Ж	
О	
М	
И	... (до 21%)
Н	АЛЮМИНИЙ (до 6%)
	ТИТАН (до 4%)

29. the egg.

30. «Сколько ни доблестен ты, Ахиллес, бессмертным подобный, / Хитро не умствуй: меня ни проведешь, ни склонить не успеешь. / Хочешь, чтоб сам обладал ты наградой, а я чтоб, лишенный, / Молча сидел? и советуешь мне ты, чтоб деву я выдал?» (перевод Н. Гнедича (персонаж)).

32. «Лишь когда крики усилились и начали раздаваться рядом с императором, генерал Рапп, ехавший впереди с графом Лористонном, графом Лобо, графом Дюронелем, офицерами для поручений и передовым отрядом конвоя, подскакал к императору и сказал ему:

— Остановитесь, государь, это казаки!

— Возьми егерей из конвоя, — ответил ему император, — и пробейся вперед.

Возле императора были только князь Невшательский и я» (автор).

33 (звание).

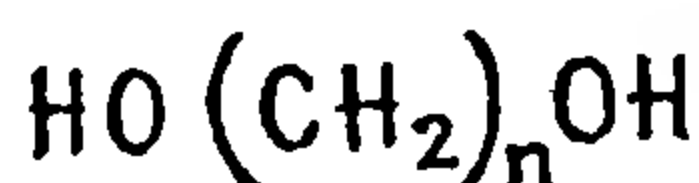


ПО ВЕРТИКАЛИ

1. «Мы мыслим три различные системы вещей: вещи первой системы мы называем точками, вещи второй системы мы называем прямыми, вещи третьей системы мы называем плоскостями. Мы мыслим точки, прямые и плоскости в определенных соотношениях и обозначаем эти соотношения различными словами, как то: лежать, между, конгруэнтный, параллельный, непрерывный» (автор).

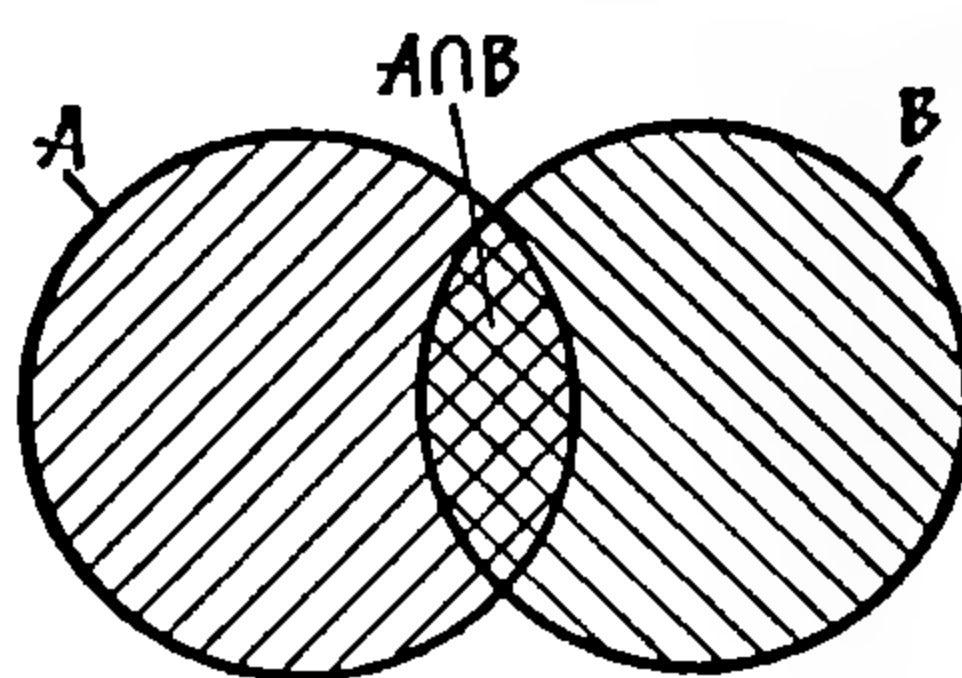
2. Метафора, метонимия, олицетворение, символ (обобщающее название).

3.



4. «Жена мужу: — Дорогой, врач мне посоветовал путешествовать. Куда мы отправимся? — К другому врачу, — ответил муж» (жанр).

5 (ученый, имя которого фигурирует в названии диаграмм).



6.



9. Художники объединения: Астапов, Верейский, Курдов, Петров, Серов, ...



12 (направление).



13. С. Эйзенштейн на репетиции оперы «...»



16. Режим дня образцового влюбленного. 5.30. Рассвет. Встать с постели после бессонной ночи. 6.00. Умыться в журчащем ручейке или, если это невозможно, подставить голову под водопроводный кран. 6.30 — 7.30. Облазить близлежащие горы. 8.00. Встать из-за стола, не притронувшись к завтраку... (автор).

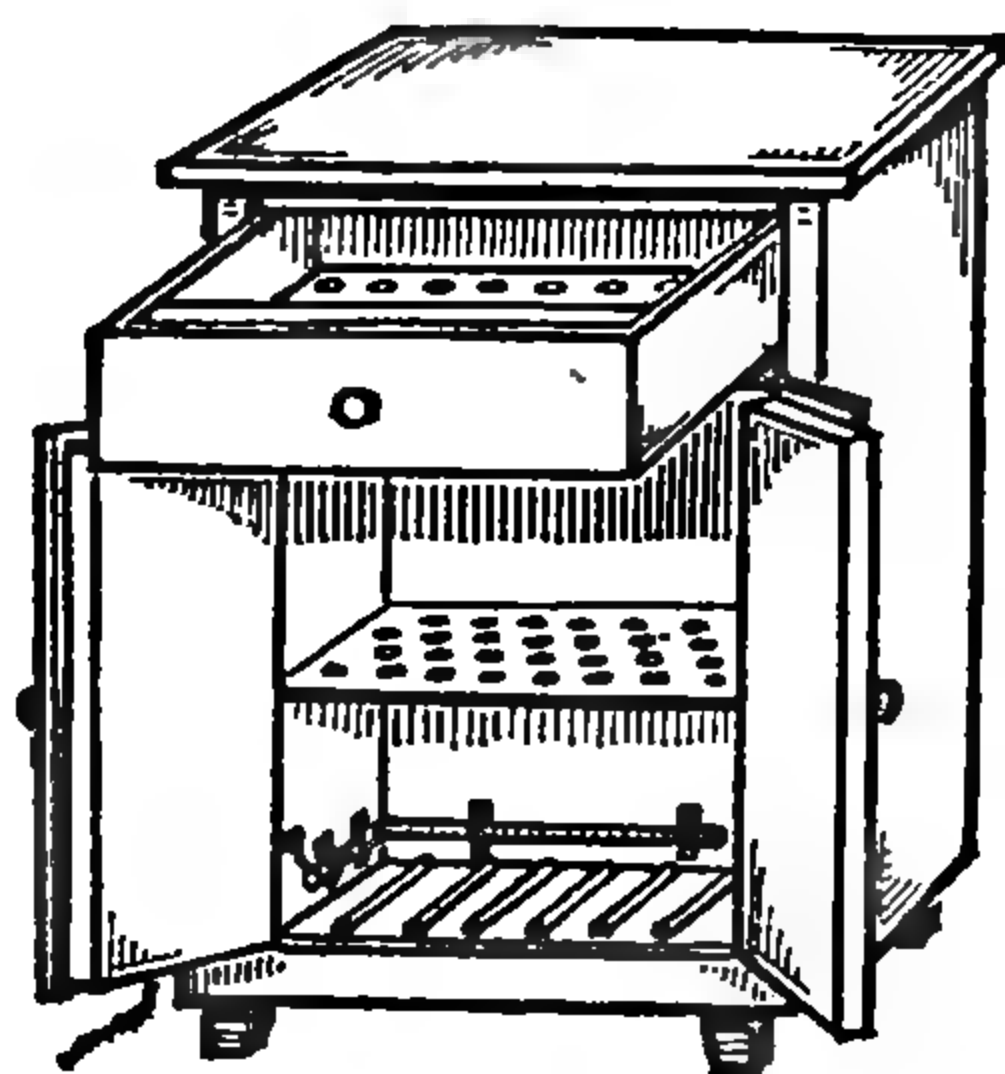
ХОЛОДИЛЬНИК НА ОБОРОТ

Каждый год перед многими семьями встает вопрос: где и как хранить купленные впрок или выращенные на приусадебном участке овощи. Рассчитывать на бытовые холодильники не приходится — слишком мал объем.

Редакция получает письма, авторы которых делятся своим опытом изготовления и эксплуатации самодельных хранилищ для овощей и домашних консервов. Наиболее интересные предложения прислали Е. В. Батурин (г. Киев), Е. Горин (г. Москва), Н. И. Кириченко (г. Москва), В. Х. Саенко (г. Ленинград), Ю. С. Сафронов (г. Ленинград) и О. С. Яхонтов (г. Брянск). Обзор, составленный по этим письмам, мы предлагаем вниманию читателей.

Иметь запас овощей и солений на зиму хотела бы каждая хозяйка. Тогда мож-

но пореже наведываться в магазин, да и овощи под присмотром сохранятся



лучше, меньше будет нагрузка на государственные овощехранилища.

Домашнее хранилище можно довольно просто устроить на балконе. Оно представляет собой термоизолированный шкаф, снабженный подогревателем. В качестве подогревателя проще всего использовать

18. Кухня — камбуз, скамья — банка, окно — иллюминатор, колокол —...

21. Рождественский — Жак, Петров —...

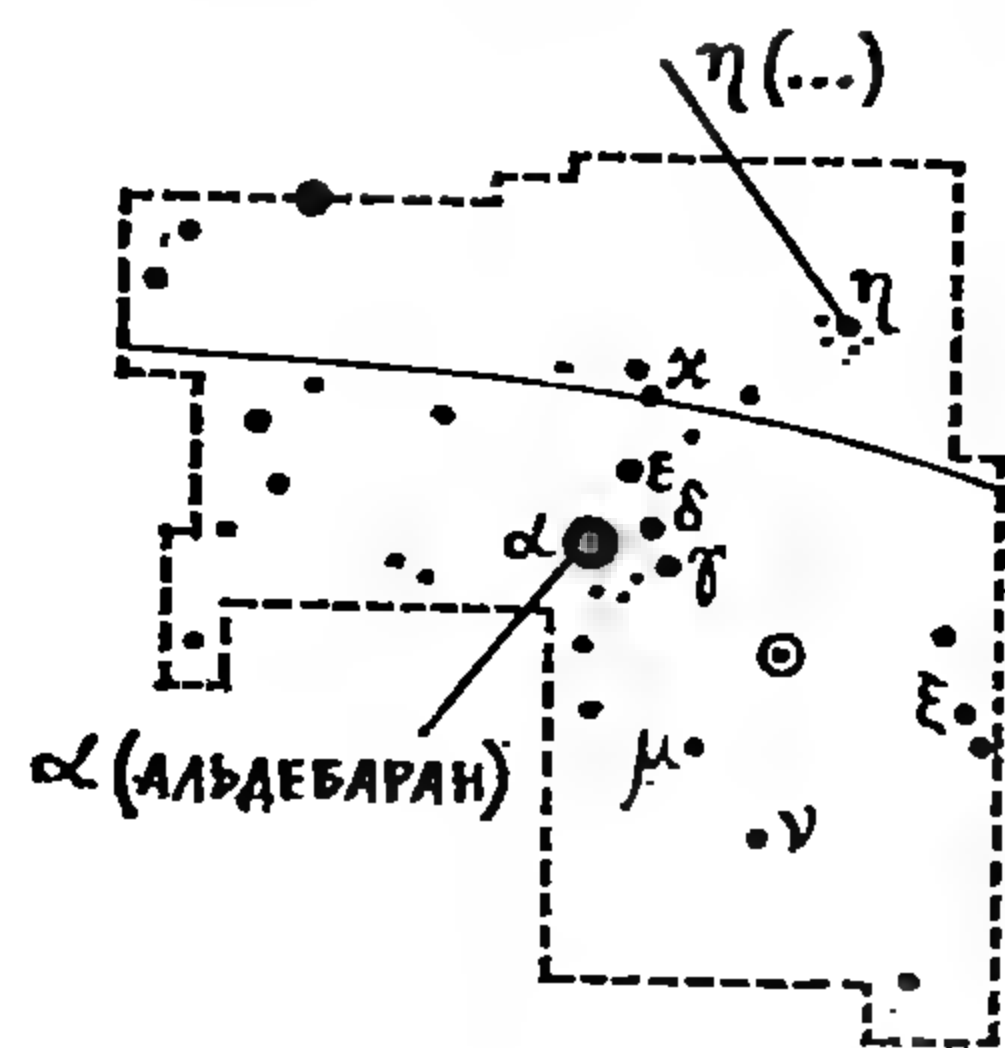


24.

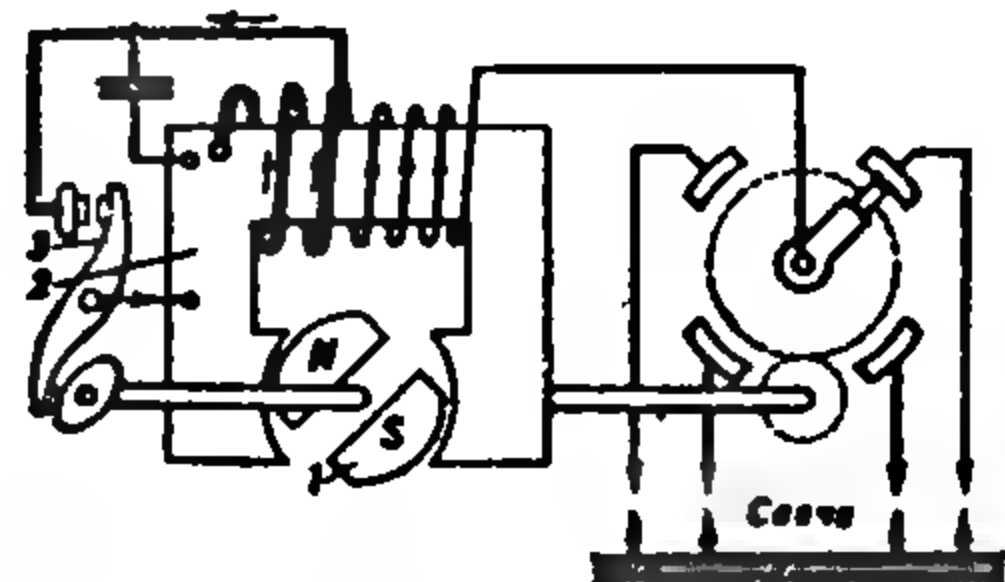


25 (местонахождение).

22.



26.



30. «Так-то вот, брат мой Абдуррахман, не ценили мы времен Шах-Мурада Сарыка. Нет, не ценили, не понимали! В те времена, если ты терял пятьсот баранов, на другой день имел тысячу. Шахово иранское войско от страха сразу исчезало, если Шах-Мурадовы воины появлялись на границе» (перевод С. Бородина) (автор).

31 (озеро, на берегу которого находится город).



обычные лампы накаливания. Какой бы мороз ни был на улице, внутри устанавливается оптимальная температура в несколько градусов тепла.

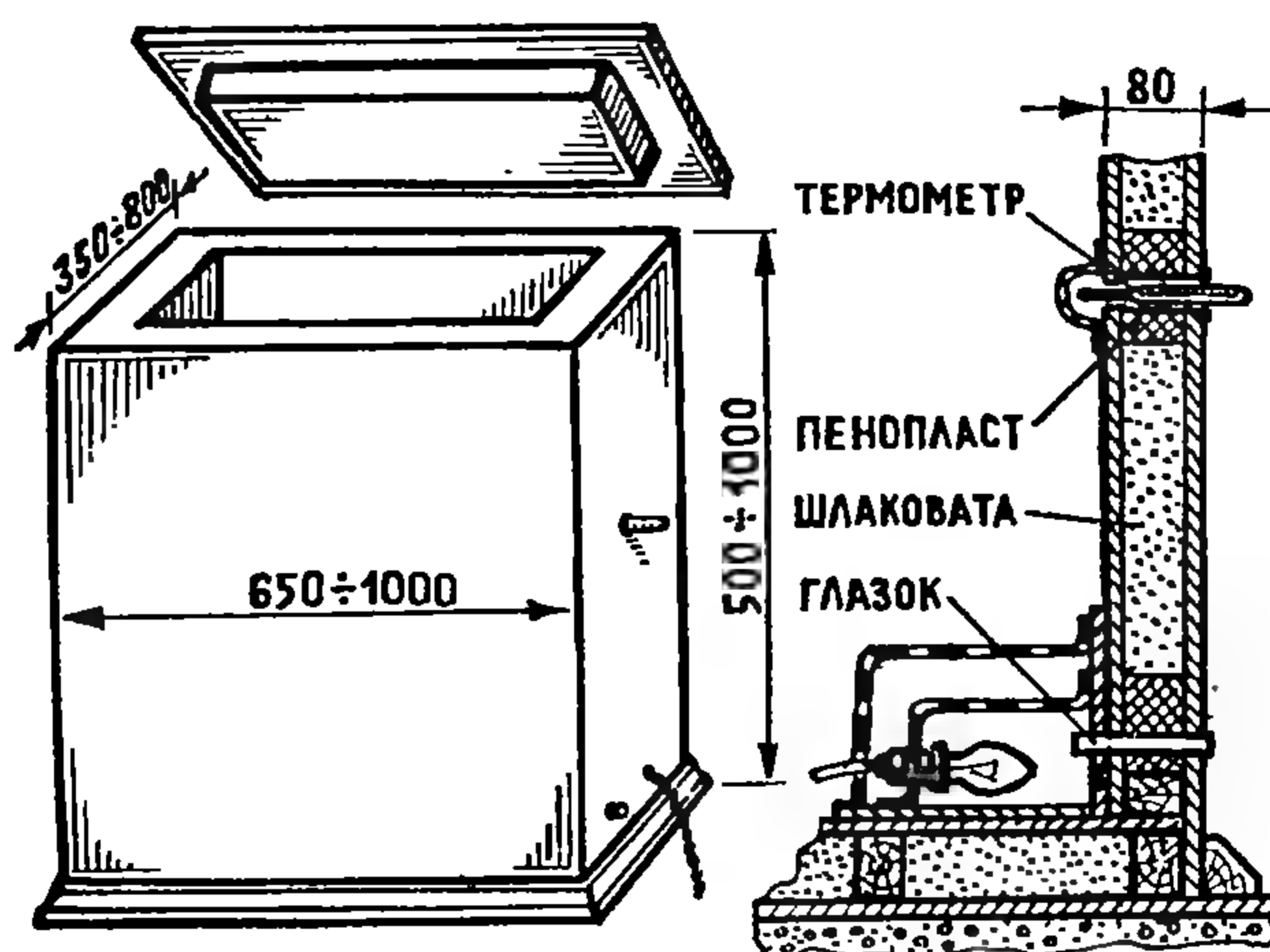
Поддерживать заданный температурный режим можно вручную, включая лампы в зависимости от показаний уличного термометра, или автоматически при помощи терморегулятора, установленного в шкафу.

В качестве шкафа-термостата лучше всего подойдет корпус старого холодильника. Если его нет, то шкаф можно сделать самому. Размеры его выбирают в зависимости от количества продуктов, подлежащих хранению (практически объем может быть от 100 до 250 литров).

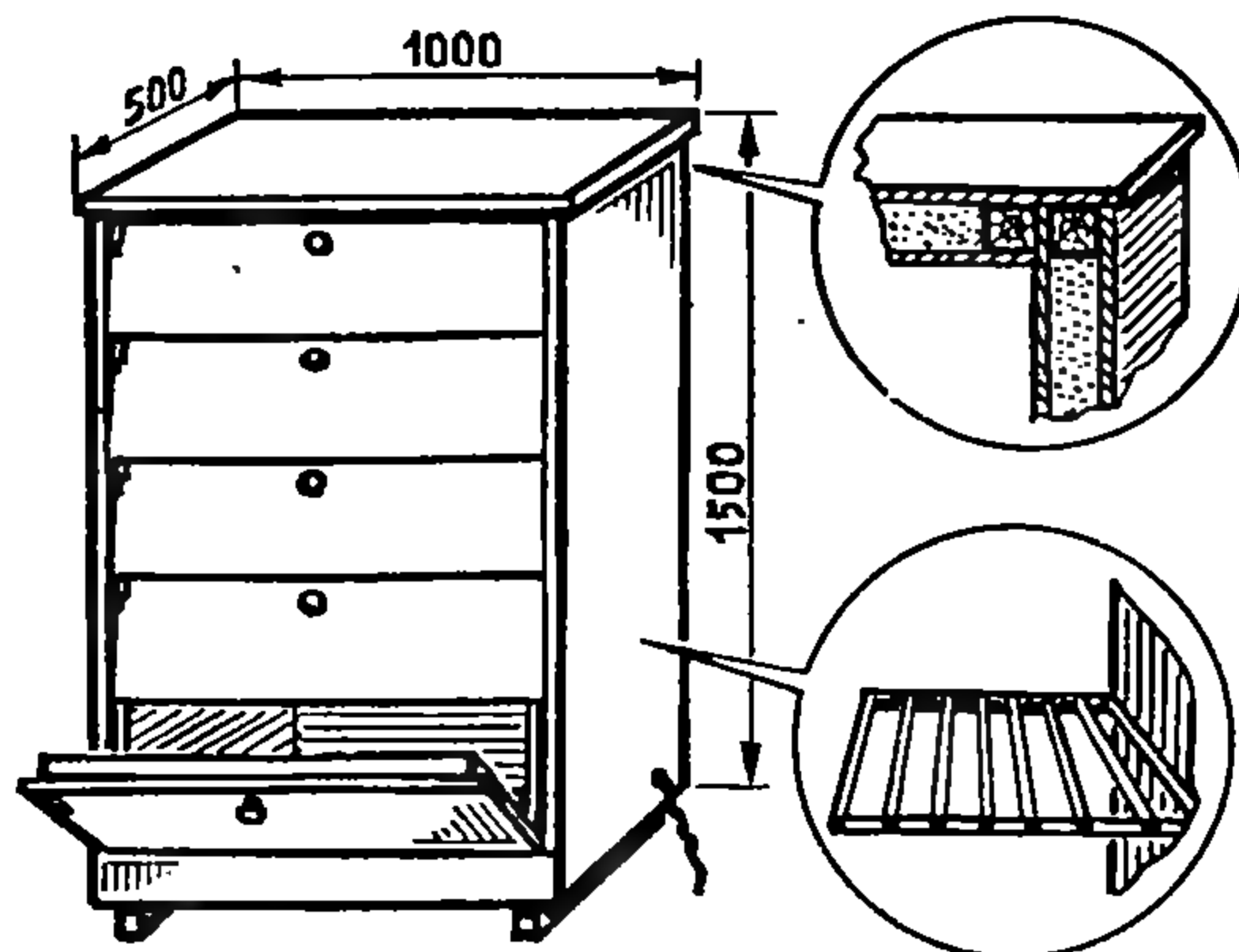
Корпус делается из фанеры, оргалита и деревянных брусков. Стенки двойные, с теплоизоляцией из пенопласта, стекловаты, сухих опилок или других материалов. В ящике должно быть предусмотрено отверстие для электропроводки, термометра и смотрового глазка. На боковые стенки набивают рейки для установки полок. Крышку делают трехслойной, обращая особое внимание на плотность прилегания ее к проему, чтобы не допустить утечки теплого воздуха. Общая толщина стенок 5—8 см. Все щели необходимо хорошенько промазать. Для защиты от дождя и снега шкаф закрывают пластиком или рубероидом.

Если шкаф покрасить в белый цвет, то он будет служить почти круглый год. Осенью и весной, когда днем солнышко припекает довольно сильно, он поможет сберечь прохладу. На ночь дверки открывают, содержимое охлаждается до температуры окружающего воздуха. На день дверки закрывают, и в течение дня внутри сохраняется прохлада.

На дне шкафа крепятся патроны для ламп-подогревателей. Лампы обертывают фольгой или закрывают жестяным колпаком с отверстиями для циркуляции теплого воздуха. В качестве терморегулятора можно



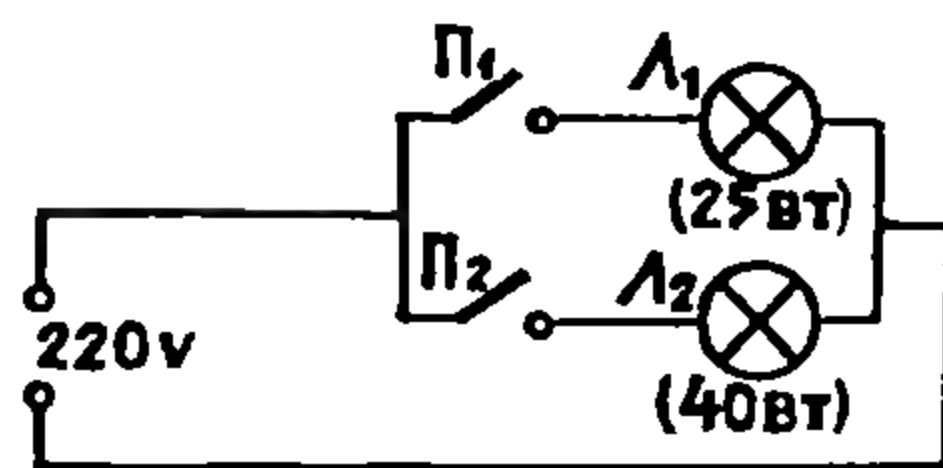
Контейнер с загрузкой сверху



В этой конструкции каждая полка имеет откидную дверку

использовать реле температуры АРТ-2 от бытового холодильника, немного изменив его электрическую схему так, чтобы оно замыкало цепь при минимальной заданной температуре. Для этого с тыльной стороны подвижных контактов устанавливают дополнительные контакты. Капиллярную трубку, заполненную фреоном, целесообразно распрямить, укрепив ее под средней полкой шкафа на расстоянии 3—5 см от наружных стен.

Если вы хотите обойтись без реле, следует собрать трехрежимный подогреватель, используя две лампы накаливания разной мощности (например, 25 и 40 Вт). Режим их включения придется подбирать опытным путем в зависимости от тем-



Трехрежимный переключатель

пературы воздуха на улице. Термометр, помещенный на полку шкафа, поможет проконтролировать правильность выбора режима.

Особое внимание нужно обратить на соблюдение правил электробезопасности. Проводку следует выполнять проводом (кабелем) в двойной изоляции, металлический кожух лампы не должен перегреваться.

М. КОЛТОВОЙ.

БЕСПЛАМЕННЫЕ ОБОГРЕВАТЕЛИ

Каждый автомобилист знает, какое мучение заводить остывший на морозе двигатель. Возможно, эта проблема станет менее острой, когда будут широко производиться беспламенные каталитические обогреватели для автомашин, выпуск которых планируется на нескольких предприятиях Москвы. В основе действия таких обогревателей лежит окисление бензина. Но это не простое горение. Реакция протекает на поверхности катализатора без образования пламени. При окислении одного грамма топлива на катализаторе выделяется такое же количество тепла, как и при обычном горении — приблизительно 11 ккал. Но поскольку это тепло выделяется сравнительно медленно, оно используется полнее.

Сфера применения каталитических процессов с каждым годом расширяется, и потому поиск новых катализаторов остается важной задачей. К катализаторам предъявляются высокие

Один из видов каталитических обогревателей для легкового автомобиля: справа отверстие для заправки топливом, слева разъем электророзжига. Такой обогреватель, установленный под капотом, включают, не выходя из кабины. Обогреватель можно снять и использовать для отогрева отдельных узлов автомобиля — например, при ремонте в пути.

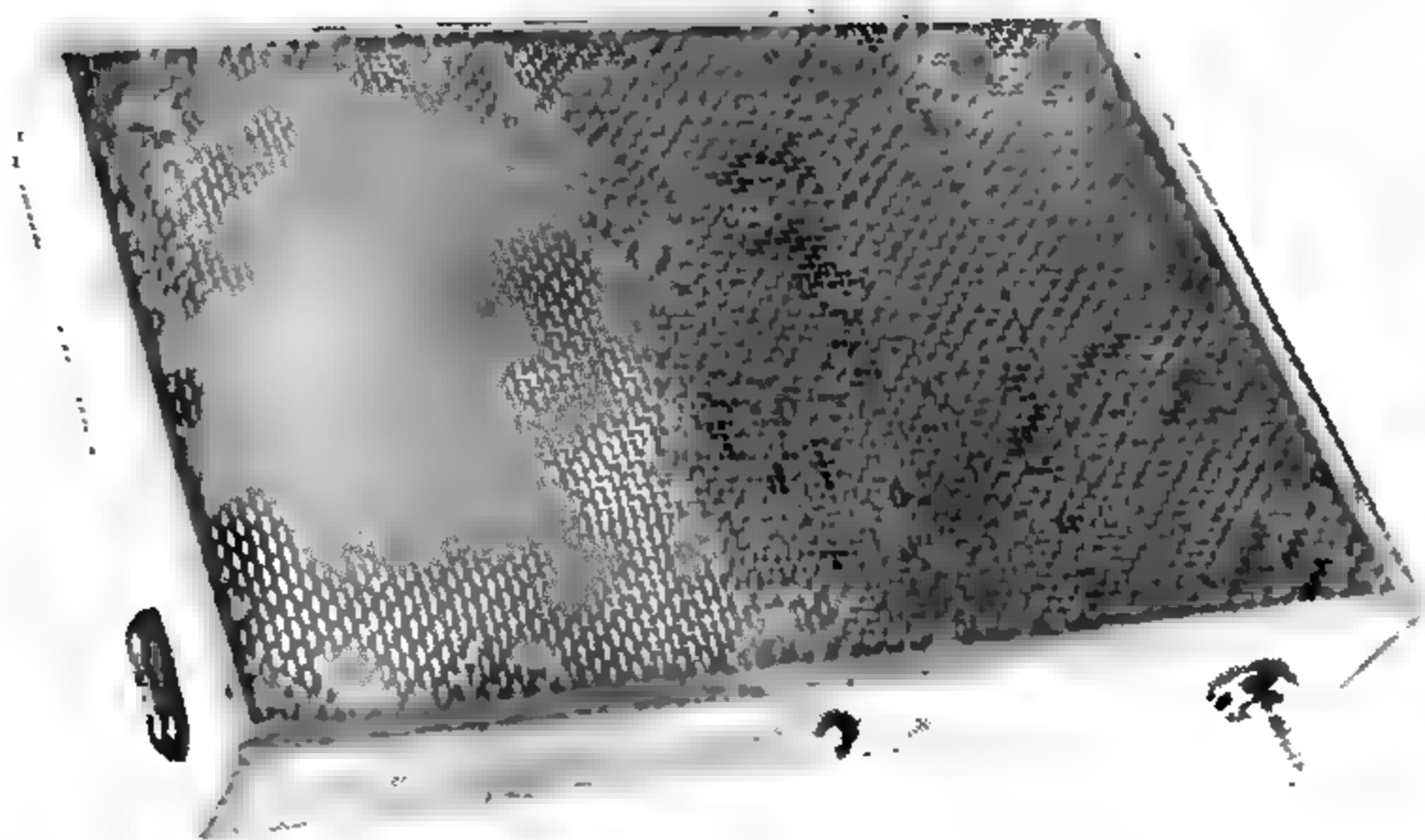
требования: большой срок работы, низкая стоимость, устойчивость к действию «каталитических ядов» — веществ, даже ничтожные количества которых ослабляют катализ. Строгая теория, описывающая все многообразие каталитических явлений, пока не построена, и до сих пор в подборе новых катализаторов существенна роль эмпирических методов. Но поиск сегодня идет не вслепую. Расчет кинетики реакций и современные физико-химические методы исследования — ультрафиолетовая, инфракрасная и масс-спектрометрия, рентгеноструктурный анализ — позволили открыть ряд закономерностей, связывающих каталитическую активность с химическими свойствами вещества, которые определяются его электронным строением и физической структурой.

В отделе кинетики и катализа Института химической физики АН СССР давно ведется изучение катализаторов окисления с целью создания беспламенных обогревателей. Такие обогреватели очень нужны в районах с суровым климатом. Ведь при морозе ниже -30°C отказывает самая привычная техника. Загустевают топливо и смазка. Сварочные электроды становятся хрупкими и ломаются. Понижается напряжение аккумуляторов. Даже

газовые баллоны нельзя использовать без предварительного обогрева — давление газа падает ниже допустимого. Чувствительны к морозу оптические и другие точные приборы. Серьезная проблема — обогрев людей, работающих в полевых условиях.

Беспламенные каталитические обогреватели имеют много преимуществ по сравнению с другими методами обогрева. Они безопасны и недороги, на протяжении большого времени могут работать автономно. Основная трудность при их создании — выбор подходящего катализатора. Ведь нужен универсальный катализатор, окисляющий все виды углеводородов, содержащихся в горючем, причем окисляющий их полностью, до углекислого газа и воды — неполное окисление приводит к образованию окиси углерода и альдегидов, обладающих резким раздражающим запахом. К тому же обогреватели должны работать на распространенном топливе — лучше всего на обычном бензине, в котором содержатся многие каталитические яды.

Раньше в качестве катализатора для обогревателей использовалась платина. Но и платина, и специальная разновидность асбеста, на подложку из которого она наносится, — слишком ценные материалы, чтобы их можно было расходовать в нужных количествах. Дальнейшие поиски привели к созданию в ИХФ АН СССР катализаторов на основе смесей окиси кобальта с окисью хрома. Подобрали и надежный материал для подложки — специальное кремнеземное волокно. Оказалось, что по активности такие катализаторы успешно соперничают с платиной. Совершенствование катализаторов продолжается. В последнее время появились катализаторы с уменьшенным содержанием дефицитного кобальта. В их состав добавлено железо и некоторые другие вещества, повышаю-



щие активность и долговечность смеси. Эти катализаторы можно использовать для беспламенного сжигания не только неэтилированного бензина, но и дизельного топлива, керосина, других видов горючего. Они работают несколько тысяч часов, а в случае отравления легко регенерируются прогреванием в пламени.

Новые катализаторы позволили создать экономичные обогреватели для моторов и аккумуляторов, с ус-

пехом применяющиеся в районах Сибири, Крайнего Севера, Дальнего Востока, на БАМе. Разрабатываются обогреватели для сварочных электродов, для кабин большегрузных машин в северном исполнении, для временных жилых помещений.

Обогрев не единственный способ использования катализаторов глубокого окисления. Не менее важная задача — защита атмосферы от загрязнений.

Очень многие примеси, загрязняющие ее, — продукты неполного сгорания углеводородов, образующиеся, например, в двигателе автомобиля. Массовое производство каталитических дожигателей, окисляющих выхлопы автомобилей или выбросы заводов до безвредного углекислого газа и воды, поможет сохранить чистый воздух в городах и промышленных зонах.

Г. ЛЬВОВ.

ЭКЗАМЕНЫ ДЛЯ ФОРЕЛИ

Многочисленные рыбоводческие хозяйства выращивают молодь осетра, лосося, форели в садках, а затем выпускают ее на волю. В реках и озерах эти рыбки становятся легкой добычей хищника. Установлено, что уже в первые дни после выпуска щуки могут уничтожить почти половину «заводского» молодняка. По-видимому, в искусственных условиях рыба вырастает непуганой, с угасшим оборонительным рефлексом.

Эксперимент, недавно проведенный в Лаборатории подводных исследований и поведения рыб (ВНИИ морского рыбного хозяйства и океанографии, Москва) показал, что выживаемость рыбы в естественной среде прямым образом связана с ее способностью к обучению. Эти исследования могут помочь рыбоводам сохранить своих питомцев невредимыми.

В эксперименте молодую форель, выращенную в садке, обучали в специальном «классе» — это камера, разделенная перегородкой на две половины. По условному сигналу — зажигалась лампочка — в одну половину камеры подавали импульсы электрического тока, и рыбкам приходилось переплывать в безопасную половину «класса». После тренировки в течение нескольких дней большинство рыбок научились переплывать в соседнюю камеру только по световому сигналу, без подкрепления током. У форели таким образом выработали условный рефлекс, который физиологи называют рефлексом избегания. Каждую форель обучали индивидуально, поэтому всех рыб, с которыми вели эксперимент, можно было разделить на несколько групп «по успеваемости».

Одни обучались быстро и уже на вторые сутки прекрасно усваивали урок — по световому сигналу переплывали в соседний «класс». Другой группе для обучения потребовалось трое суток. Кроме того, экспериментаторы выявили группу необучающейся

форели — это рыбы с пассивно-оборонительным поведением. После включения лампочки они затаивались и пережидали сигнал в неподвижности.

На следующем этапе эксперимента появлялся искусственный «хищник». Это была резиновая оболочка, в которую упрятали гарпунное устройство; размерами и формой она напоминала щуку. Экспериментатор мог передвигать «хищника», имитируя тактику охоты живой щуки. Искусственный «хищник» подходил к жертве на небольшое расстояние, а затем совершал бросок. В опыте первые несколько бросков были холостыми — гарпун не выпускался. Оказалось, что форель, быстро обучавшаяся в «классе», уже после одного-двух холостых бросков «хищника» делается недостижимой. Эти рыбы быстро увертываются и уплывают от «хищника». Наоборот, форель из необучающейся группы становится легкой добычей.

В эксперименте искусственный хищник при охоте вел себя всегда одинаково, а выживаемость форелей была разной: самой высокой в группе быстро обучавшихся рыб, несколько ниже в группе, где рефлекс вырабатывался медленно, а в группе «безнадежных тупиц» было больше всего потерь. Значит, успех охоты зависит от способности жертв к обучению.

Нужно отметить, что физиологи не впервые задумываются над тем, как усилить защитные рефлексy у рыбы ценных пород, которую выращивают на заводах. Были попытки применить для этого пугало — металлическую «рыбу», которая била током, если к ней прикоснуться. Уроки с пугалом оказались малоуспешными, так как удар тока часто вызывает у рыбы шок, после которого она просто ничего не помнит. К тому же в наших реках и озерах не водятся хищники с электрическими органами. Предлагали и другой способ обучения: в садок помещали особый аквариум, и растущая молодь могла в безопасности, через стекло, наблюдать, как охотится живой хищник. Однако такая учеба требует довольно значительных затрат на содержание аквариума и проходит довольно медленно. Так что, видимо, гораздо экономичнее будет способ, предложен-

ный московскими исследователями: не обучать молодь, а выделять из нее группу рыб с врожденными способностями к выживанию в сложных условиях естественной среды.

Впрочем, тогда возникает вопрос: а что же делать с остальными рыбками? Поэтому, видимо, наиболее перспективной будет се-

лекция по этому признаку: если брать икру и молоки только от быстро обучающихся производителей, то можно надеяться вывести такую породу форели, которая после выпуска в открытый водоем быстро разберется в ситуации и сумеет избегать щук.

В. СМЕРНОВА.

БЫСТРЫЙ ВЫБРОС КАЛИЯ

В странах, небогатых минеральными ресурсами, для добычи калийных солей нередко используют водоросли. Понятно, что выход продукции напрямую связан с содержанием, концентрацией этих солей в водорослях. А содержание их сильно колеблется, зависит оно прежде всего от вида водорослей. Например, для водорослей Саргассова моря оно меняется от 0,3 до 2,3 г на 100 г сухих водорослей. (Саргассовы водоросли относятся к классу бурых, их насчитывается около 150 видов, из них 7 видов обитают в водах морей, омывающих Советский Союз.) Известно также, что содер-

жание калия в саргассовых водорослях испытывает медленные сезонные колебания. Недавно научным сотрудникам Института океанологии им. П. П. Ширшова АН СССР удалось наблюдать неизвестное раньше явление, которое тоже связано с изменением содержания солей калия в водорослях. Оказывается, саргассовы водоросли могут удивительно быстро терять калий, выбрасывая его в окружающую среду.

Во время плавания в Саргассовом море советские океанологи изучали химический и минеральный состав морских вод и водорослей, их населяющих. Они обна-

ружили, что в сосуде с морской водой резко увеличивается содержание калия, если в нем находятся водоросли. При этом, если сосуд небольшой, то водоросли выбрасывают калия больше, чем в большой.

Можно было предположить, что выброс калия происходит в ночное время, когда прекращается фотосинтез и содержание кислорода в живых клетках водорослей снижается. Однако никакого «ночного» обогащения калием в морской воде за бортом корабля не наблюдается. Очевидно, потеря калия связана с пребыванием водорослей в замкнутом объеме колбы. Специалисты считают, что этот эффект нужно учитывать при транспортировке живого минерального сырья.

ТРЕТЬЯ ГУСЕНИЦА ТРАКТОРА

Дорожные условия подчас бывают столь тяжелыми, что даже гусеничные машины — тракторы, тягачи — вязнут и вообще теряют проходимость. При движении такой машины по снегу до 15 про-

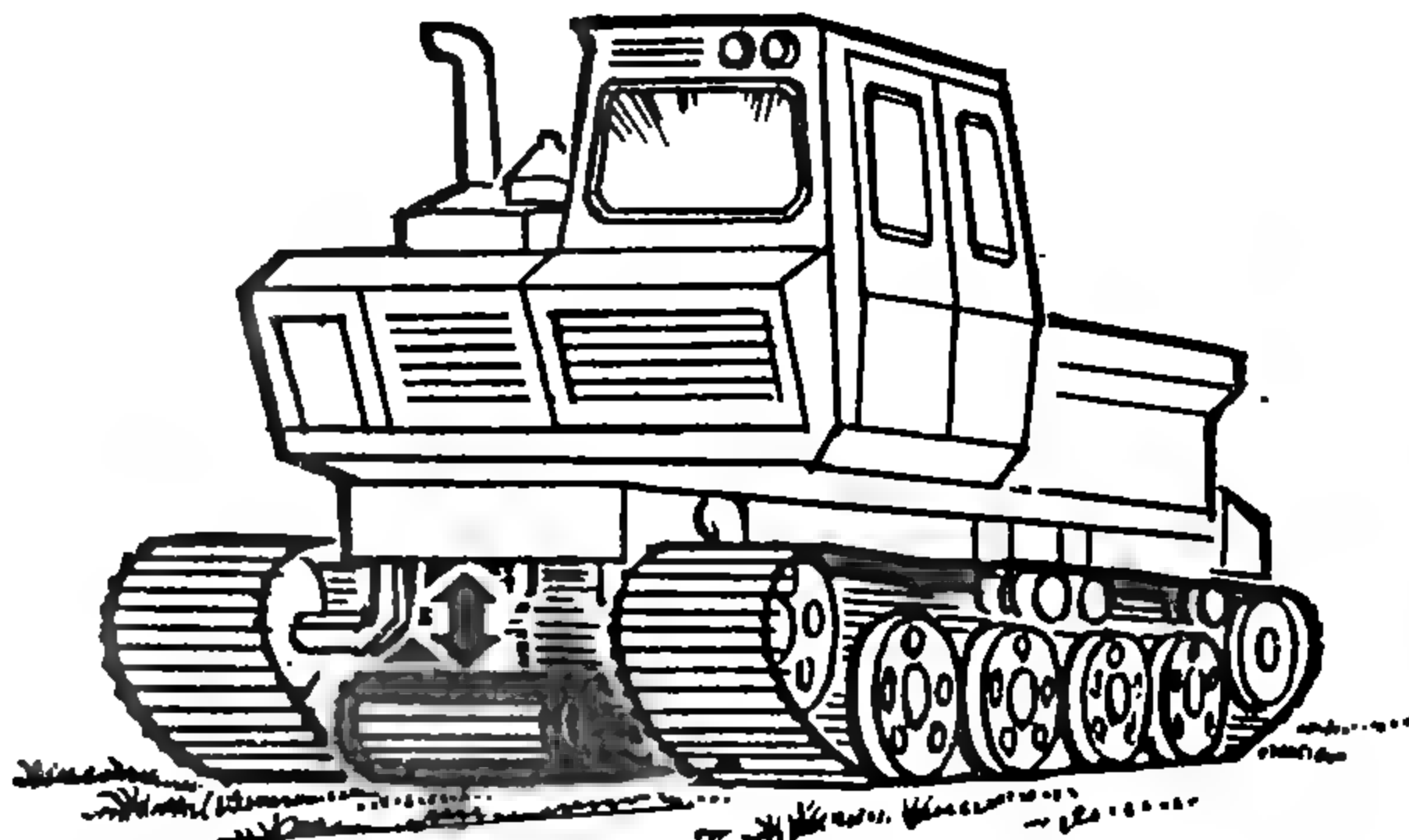
центов силы тяги расходуются на срез его слоя днищем корпуса, а на торфяных участках на срез грунта расходуется до 40—50 процентов развиваемой мощности.

Одно из напрашивающихся

решений проблемы — установить большее число гусениц. Но при этом увеличатся габариты машины, и, кроме того, при благоприятных дорожных условиях дополнительные гусеницы окажутся ненужными, они будут ухудшать технико-экономические характеристики машины, в частности возрастает расход топлива.

Во Всесоюзном научно-исследовательском институте по строительству магистральных трубопроводов (Москва) предложили оснастить транспортное средство дополнительной гусеницей, разместив ее между основными и сделать ее подъемной.

При езде по твердым грунтам дополнительная гусеница не нужна и поэтому находится в поднятом, верхнем положении, а при движении в условиях глубокого снега и заболоченной мест-



ности она с помощью силовых гидроцилиндров опускается на грунт. Когда участок с тяжелыми дорожными условиями пройден, гусеница поднимается в крайнее верхнее положение, образуя необходимый дорожный просвет для движения по дорогам. Крутящий момент дополнительной гусенице передается от поперечного вала привода основных гусениц через поворотные редукторы. Это решение при-

знано изобретением, и на него выдано авторское свидетельство (№1118576).

Существенно, что дополнительная гусеница не снижает маневренности машины при поворотах. Более того, так как она тоже ведущая, то увеличивает общую силу тяги, что позволяет уменьшить радиус поворота при движении по заболоченной местности (по сравнению с двухгусеничной машиной).

Эффективность изобретения проверялась на тракторе ЛХТ-100Б Онежского тракторного завода. На машине установили дополнительную гусеницу шириной 0,8 м, что позволило снизить среднее удельное давление трактора на грунт в 1,5 раза.

Инженер-конструктор
Г. КАПУСТИН
и кандидат
технических наук
Е. СЕМИН.

ВИЛТ ПРОТИВ ВИЛТА

Несмотря на бурное развитие химии и все наше уважение к синтетике, каждый предпочитает одеваться в шерсть и хлопок.

По климатическим условиям хлопок может возделываться в СССР только в среднеазиатских республиках, а также на юге Казахстана и в Азербайджане. Узбекистан — наша ведущая хлопкосеющая республика — самая северная в мире зона возделывания этой культуры. Сорта отечественной селекции для этой зоны дают выше урожай, чем в США. Но именно северный хлопчатник чаще всего болеет вилтом, вызываемым патогенным грибом вертициллом. Южнее, например, в Таджикистане, вертициллезный вилт свирепствует куда меньше.

Микроскопический грибок вертицилл существует в почве в виде крупных покоящихся спор большой прочности — так называемых микросклероций. В таком виде он ждет приближения корней своего хозяина — хлопчатника. В непосредственной близости от корней микросклероции прорастают инфекционными нитями — гифами, которые внедряются в корень и затем двигаются вверх по сосудам стебля, высасывая питательные соки и закупоривая сосуды. Без преувеличения можно сказать, что вилт стал основным фактором, сдерживающим дальнейший рост урожая средневолокнистого хлопчатника.

Как же бороться с этой болезнью? Способов много — и севообороты, и специальная агротехника, и фунгициды, но самый радикальный — выведение не поражаемых грибом вертициллом вилтоустойчивых сортов. Это и наиболее экономично: ведь замена одних семян другими при прочих равных условиях наиболее эффективна. А другие меры борьбы, названные выше, призваны сохранить этот сорт как можно дольше от поражения болезнетворным грибом. От поражения — не сговорились ли мы? «Ведь сорт вилтоустойчив! Верно, но устойчивость эта, как и других растений от

всех остальных инфекций, не вечна и более того — не долговечна.

Тут мы должны пояснить, что, так же, как хлопчатник имеет различные сорта, грибок вертицилл имеет различные расы. И конкретная раса «подходит» к конкретному сорту, как ключ к замку. Выведение устойчивых к болезням сортов — это бесконечное соревнование между селекционером и природой. На каждый новый устойчивый сорт патогенный грибок «отвечает» формированием в естественных условиях новой расы, поражающей этот сорт. Сколько на это уходит времени? Непревзойденный чемпион — отечественный сорт хлопчатника 108-Ф, удачно сочетавший вилтоустойчивость с высоким качеством волокна, продержался без малого два десятка лет. Да и сейчас он занимает немалые площади. Новые вилтоустойчивые сорта серии «Ташкент» столько не выдерживают.

Итак, выведение вилтоустойчивых сортов — проблема номер один. Как же решить ее скорейшим путем и с наименьшими затратами? Селекционеры уже давно отбирают самые устойчивые растения на сильно зараженных участках. Такие участки специально создают, запахивая больные растения вместе с инфекцией. Понятно, что при обильном заселении почвы грибом вертициллом из посеянных на таком участке растений не заболевают только самые устойчивые. Их-то и отбирают селекционеры для дальнейшей работы.

Однако такой способ создания инфекционного фона имеет свои недостатки. Селекционеров интересуют определенные расы — конкретные формы грибка, которые могут поражать предлагаемые сорта. А если инфекционный фон создается вышеописанным традиционным способом, то при этом с больными растениями в почву попадает вся масса грибов, имеющая неопределенный и неизвестный расовый состав. Селекционеры нуждаются в таких фонах, которые создаются из конкретной интересующей их расы вертицилла, или смеси рас определенного состава.

Заказ на такой инфекционный фон был дан науке. Этой проблемой занялись ВНИИ сельскохозяйственной микробиоло-

гии и ВНИИ защиты растений ВАСХНИЛ (Ленинград) и Ташкентский ВНИИ хлопководства (СоюзНИХИ). Руководили этой работой академики ВАСХНИЛ Г. С. Муромцев и А. И. Имамалиев. План был такой — выращивать грибок современным промышленным способом в специальных крупногабаритных аппаратах — ферментерах, делать из полученной живой массы биопрепарат и вносить его в почву. При этом решалась важная задача: селекционер дает пробирку с интересующей его расой грибка, и препарат готовится именно из этой расы. Кроме того, такой препарат можно было бы вносить дозированно, то есть создавать искусственные инфекционные фоны с заранее заданной плотностью.

Роли между институтами были распределены следующим образом: препарат создают микробиологи из ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии, вопросы подбора рас решают фитопатологи и микологи ВНИИ защиты растений, а технологию

применения препарата с целью быстрого выделения вилтоустойчивых растений хлопчатника разрабатывают специалисты СоюзНИХИ, в первую очередь его Андижанского филиала, имеющего хороший опыт выведения вилтоустойчивых сортов.

Сейчас искусственные инфекционные фоны на основе нового биопрепарата, названного авторами «Вертокс», созданы во всех хлопкосеющих республиках. Селекционеры активно используют новый метод. На базе Андижанского участка выведен и районирован сорт 175—ф, удачно сочетающий высокую вилтоустойчивость с хорошим качеством волокна. Первые подсчеты показали, что годовой экономический эффект от внедрения нового сорта превысил 20 миллионов рублей. ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии занят уже другими культурами и паразитирующими на них грибами. Идея оказалась весьма плодотворной.

ОЗОН АТМОСФЕРЫ И ВОЗРАСТ ЦИКЛОНОВ

Для метеорологов и синоптиков, изучающих тропические циклоны и тайфуны, очень важны данные о колебаниях суммарного озона в атмосфере, об изменении концентрации этого газа в приземном слое. Такие характеристики дают возможность определить направление и скорость циркуляции огромного объема воздушных масс во время циклонов, помогают изучать процессы, связанные с перемешиванием различных слоев атмосферы — тропосферы и лежащей выше нее стратосферы. (Максимум концентрации озона, как известно, на высоте 20—25 километров над уровнем моря. Этот слой называют озоносферой.)

Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова в течение нескольких лет ведет регулярные наблюдения за концентрацией озона в атмосфере на острове Куба, где тропические циклоны бушуют довольно часто. Проводить замеры в зоне прохождения тропического циклона, особенно в его центральной части, в «глазе» бури — сов-

сем не простое дело. Циклоны и тайфуны обычно сопровождаются сильным ливнем и ураганным ветром — в таких условиях трудно применять стандартные оптические приборы — озонометры.

Советские исследователи на острове Куба использовали приборы с автономным питанием, что дало возможность провести серии измерений ураганов Денис, Катрин и Альберто с момента их приближения и до ухода. Во всех этих случаях четко зарегистрировано повышение концентрации озона по мере приближения циклона. Такие же данные получила и метеослужба США для тропических ураганов Агнесс и Фифи. Было зарегистрировано, что на расстоянии 100 км от центра циклона суммарное содержание озона возрастает на 25—30 процентов, а концентрация озона в приземных слоях увеличивается в несколько раз. Советские исследователи впервые зафиксировали, что содержание озона в атмосфере нарастает с «возрастом» циклона, то есть зави-

сит от того, сколько времени он уже путешествует по земной поверхности.

Наши геофизики опровергли бытовавшую ранее гипотезу о том, что «скачок» озона в атмосфере во время прохождения тропического циклона якобы связан с тем, что создаются особые условия, при которых озон образуется непосредственно в нижних слоях атмосферы. Основная причина обогащения тропосферы озоном — увеличение вертикального турбулентного перемешивания воздушных масс в зоне циклона. Озон приходит в нижние слои вместе с массой воздуха, которая опускается из стратосферы. Вернее, не просто опускается, а активно перемешивается турбулентными течениями. Именно поэтому концентрация озона тем выше, чем сам циклон старше: он дольше существует, и большее время происходит перемешивание верхних и нижних слоев атмосферы.

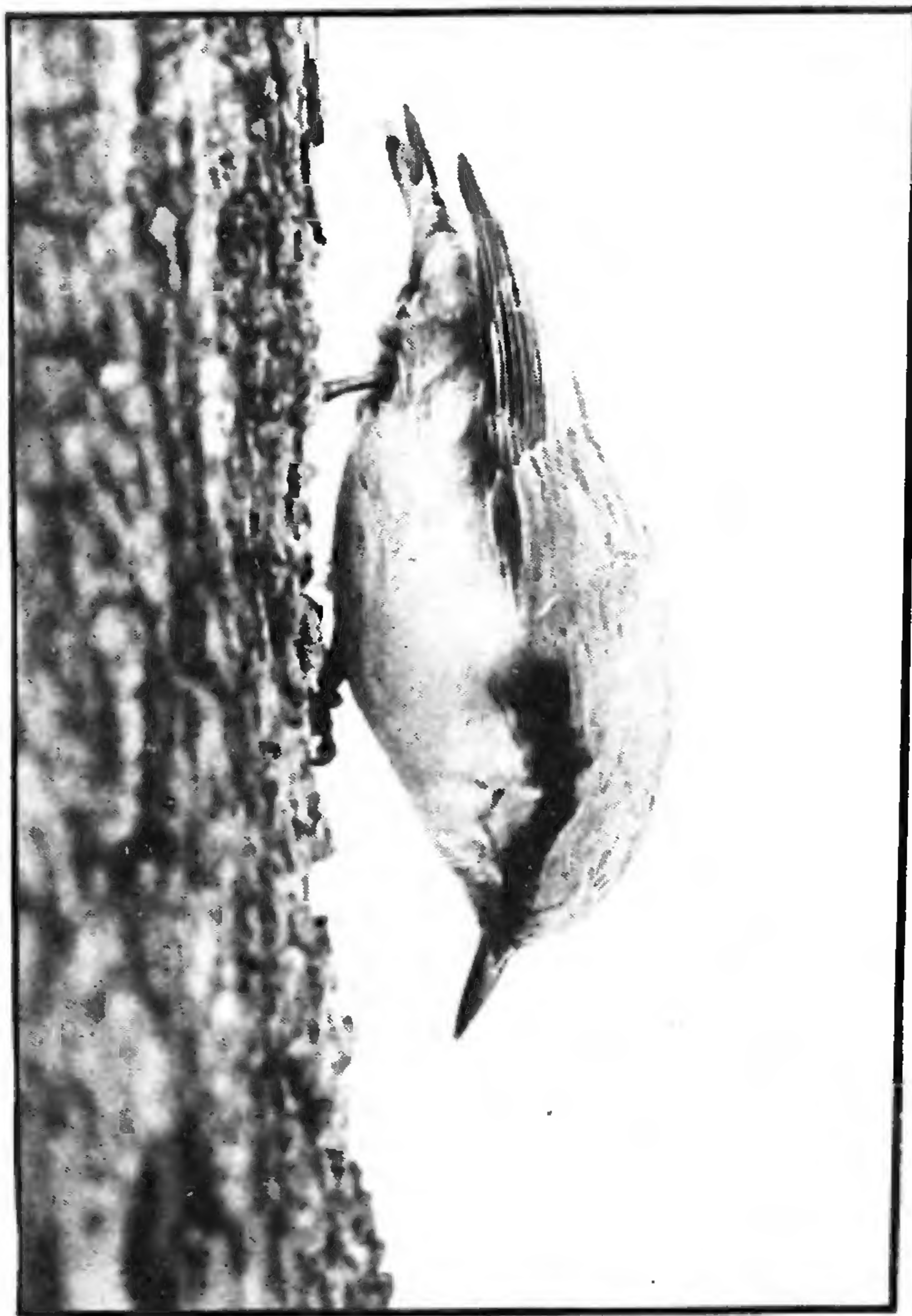
Теоретический расчет показал, что процесс турбулентного перемешивания способен увеличить концентрацию суммарного озона на 30—50 процентов. Предложенная новая модель достаточно убедительно объясняет зарегистрированные факты.

● ЛИЦОМ К ЛИЦУ
С ПРИРОДОЙ

Жутковато бывает в старом лесу за рекой морозными февральскими ночами, когда, проседая под собственной тяжестью, раскати-сто трещит лед, когда, пугая оленей, мечется по берегам и просекам эхо от треска раздираемых морозом стволов да похохатывают в чаще черноглазые неясныи. Но едва начнут розоветь облепленные густой изморозью верхушки самых высоких сосен, как неподалеку от опушки, разгоняя ночные страхи, раздается бодрый посвист поползня. Позже, днем, и дятел побарабанит на сухом сучке, и синицы позвелят, помяукает и покудахтает пересмешница сойка. Но утром, в любую погоду первым приветствует новый день именно он, голубоспинный смотритель зимнего леса — поползень.

Когда солнце немного отогреет темные бока дубов и кленов, споет и он. Только песня его звучит как немножко удивленный и протяжный возглас, произносимый свистом. Сильный, звучный, он обычно повторяется трижды кряду и заканчивается короткой трелькой. И это «тьюю-тьюю-тьюю-тирр» никак не вяжется ни с обликом, ни с манерами резкого и быстрого в движениях, смелого и почти невозмутимого поползния. Тем, кто знаком с этой птицей, известен больше тот самый отрывистый, бодрый, какой-то подхлестывающий свист «твуть-твуть-твуть», за который его обладателя издавна звали в народе ямщиком.

Как и у дятлов, стихия поползня — стволы деревьев, только его мастерство лазания несравненно выше, чем у лесных мастеров, потому как может он передвигаться по вертикальной поверхности в любом положении: боком, вверх и вниз головой, не пользуясь третьей точкой опоры, то есть хвостом. Из-за легкости и быстроты движений кажется, что сила тяжести, действующая на эту птицу, направлена не к центру земли, а к сердцевине ствола. Но человек, на ладонь которого впервые опустится за уго-



П О П О Л Н Е Н И Ь

**Кандидат биологических наук Л. СЕМАГО (г. Воронеж).
ФОТО Д. ПУПАВКИНА, И. КОНСТАНТИНОВА, С. СОБОЛЕВА.**

щением прирученный поползень, невольно пугается, когда когти небольшой, воробьиного веса пичуги с неожиданной силой, хотя и без боли, впиваются в кожу. Цепкость пальцев такова, что позволяет поползню держаться даже за поверхность бетонных столбов.

Эта птица всегда в движении, всегда она на ногах и, кажется, крыльями пользуется лишь для того, чтобы перелететь с дерева на дерево. Взлетев до ветвей кроны, поползень спускается по стволу почти до самого комля. Спускается, как бы падая вниз головой, попеременно повисая на одной

ноге, вывернув ее назад, и подпираясь другой. Такой спуск похож на прыжки с очередной сменой ног, и его траектория выражена не прямой, а слабыми зигзагами.

Одна из удивительных особенностей поведения поползния — редкостное среди животных небрежение возможным риском, этакая нептичья самоуверенность. По отношению к человеку эту смелость можно было бы назвать чрезмерной доверчивостью. По крайней мере знамой, обладая небольшим терпением, любого дикого поползния можно угощать семечками с руки. Без колеба-

ний идет он в любую ловушку, если только в ней есть корм. Взяв в клюв добычу, поползень без паники ищет выход из захлопнувшейся западни. Вынутый из нее, он не выпустит семечка из клюва, а, получив свободу, может через минуту снова попасть в ту же ловушку.

Кормушку для этой птицы можно ставить и в жилой комнате. Обнаружив ее, поползень будет залетать внутрь даже в присутствии людей, а позже, освоившись, станет брать крошки с обеденного стола. И такое бывает не только зимой, когда на отчаянный шаг птицу толкает голод, но и в середине лета. В лесу за поползнем легко и интересно наблюдать в любое время года, не опасаясь помешать ему даже назойливым любопытством. Он без тени беспокойства будет заниматься заготовкой корма, строить гнездо или носить в дупло корм птенцам, если даже рядом, не таясь, будет смотреть на него человек.

Столь же удивительна еще одна черта в поведении этого удалца — необыкновенная страсть к запасанию корма. Обычно в животном мире делать зимние запасы начинают осенью, а поползень будет прятать всегда, было бы что. Причем прячет лишь то, что может храниться. Весной, летом и осенью — семена. Зимой уносит из кормушек все, что в них ни положишь. Если в самое сытное для птиц время, в середине лета, выложить на пенек нарезанный ломтиками арбуз, поползень, найдя его, довольно скоро выберет из него все семечки, рассовав

их по ближайшим деревьям, и не тронет ни крошки мякоти. Каждое семечко, каждый орех лещины, кленовый «носик» или кусочек сала из кормушки прячет отдельно от других, затискивая его либо в морщины на стволе, либо под отставшую кору. Видимо, птице незнакомо чувство меры, и при изобилии подходящего корма она все свободное время будет проводить за одним занятием: носить и прятать. Отыскать все спрятанное по памяти, конечно, невозможно, и поползень обнаруживает каждый кусочек как бы заново. Пользуются его запасами и случайные соседи — синицы, дятлы, сойки...

Если делать запас, значит, надо возле него и жить. И поползень действительно домосед. Семейная пара живет на своем участке круглый год, не пуская на него никого из соплеменников и предпочитая не посещать чужие территории сама.

Умение обеспечивать себя на зиму, способность кормиться пищей насекомоядных и зерноядных птиц позволяют поползням быть в первом десятке рано гнездящихся лесных птиц. Уже зимой они выбирают и чистят то дупло, в котором будут растить птенцов. В феврале они забеспокоятся, если возле этого жилья объявится большой пестрый дятел, о недобрых наклонностях которого знают многие его соседи.

Однако к строительству самка приступает лишь тогда, когда на ее участке или возле него появится хотя бы маленькая проталинка, чтобы можно было набрать с

нее глинки или другого грунта для обмазки входа в гнездо по своему росту. Для прочности к глине птица добавляет собственную слюну. Там, где по лесам издавна гнездятся много скворцов, буквально все гнездовые дупла поползней бывают с обмазкой. И к прилету пересмешников, которые ухитряются даже дятлов выживать из гнездовых дупел, жилье поползня на надежном «замке»: скворцу не пролезть и не взломать.

После обмазки птица заполняет большое дупло сначала грубым материалом, крупными кусками гнилушек, откалывая их от трухлявых пней и валежков. Потом начинается постройка самого гнезда. В нем никогда не бывает ни перьев, ни шерсти, ни иной ветоши для тепла. Это уникальная постройка из тонких кусочков коры, косо поставленных на ребро, так что птенцы будут расти не на мягкой постели, а прямо-таки в спартанских условиях. Работа идет споро. Самка не отвлекается на поиски корма, позволяя себе лишь время от времени пососать кленовой или березовой пасоки.

Рано гнездятся поползни, но не для того чтобы успеть воспитать два выводка, а для того чтобы почти без потерь довести до самостоятельной жизни единственный. Их птенцы не спешат покидать надежную детскую и после вылета еще долго опекаются родителями. Поэтому в тех лесах, где для поползней уже нет свободных гнездовых участков, численность их довольно стабильна десятилетиями.

Главный редактор И. К. ЛАГОВСКИЙ.

Редколлегия: Р. Н. АДЖУБЕЙ (зам. главного редактора), О. Г. ГАЗЕНКО, В. Л. ГИНЗБУРГ, В. С. ЕМЕЛЬЯНОВ, В. Д. КАЛАШНИКОВ (зав. илл. отделом), В. А. КИРИЛЛИН, В. С. КОЛЕСНИК (отв. секретарь), Л. М. ЛЕОНОВ, Г. Н. ОСТРОУМОВ, Б. Е. ПАТОН, Н. И. ПЕТРОВ (зам. главного редактора), Н. Н. СЕМЕНОВ, П. В. СИМОНОВ, Я. А. СМОРОДИНСКИЙ, Е. И. ЧАЗОВ.

Художественный редактор Б. Г. ДАШКОВ. Технический редактор Т. Я. Ковыненко.

Адрес редакции: 101877, ГСП, Москва, Центр, ул. Кирова, д. 24. Телефоны редакции: для справок — 924-18-35, отдел писем и массовой работы — 924-52-09, зав. редакцией — 923-82-18.

© Издательство «Правда», «Наука и жизнь», 1986.

Сдано в набор 20.11.85. Подписано к печати 30.12.85. Т 24812. Формат 70×108^{1/16}.
Офсетная печать. Усл. печ. л. 14,70. Учетно-изд. л. 20,25. Усл. кр. отт. 18,20.
Тираж 3 400 000 экз. (1-й завод: 1—2050 000. Изд. № 328. Заказ № 1934.

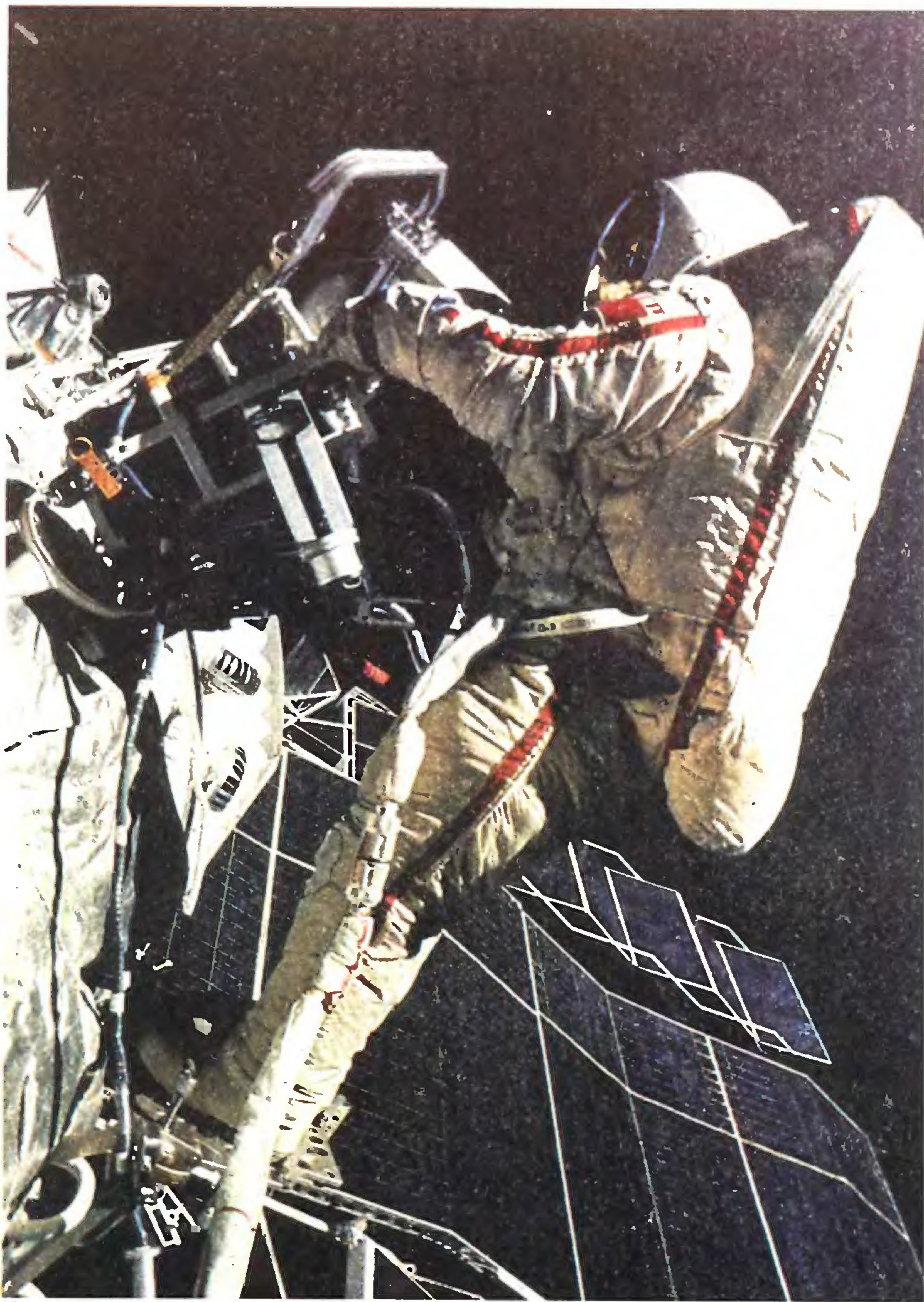
Ордена Ленина и ордена Октябрьской Революции типография имени В. И. Ленина издательства ЦК КПСС «Правда», 125865, ГСП, Москва, А-137, ул. «Правды», 24.



Поползень у дупла

Человека поползень не боится.





Станция «Салют-7». Рабочий пост в открытом космосе; эксперимент ведет Светлана Савицкая.
Фото В. Джанибекова. (См. статью на стр. 2.)

НАУКА И ЖИЗНЬ

Индекс 70601

Цена 70 коп.